

# ZIELONA PLANETA



**4(163)**



**Dwumiesięcznik  
Dolnośląskiego Klubu Ekologicznego**

## KOLEGIUM REDAKCYJNE:

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

## KOREKTA:

Maria Przybylska-Wojtyszyn

## OPRACOWANIE GRAFICZNE:

Bogusław Wojtyszyn

## TYPOGRAFA 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, pok. 006  
www.ekoklub.wroclaw.pl  
e-mail: 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 tylko za wiedzą i zgodą redakcji.**

## SPIS TREŚCI NUMERU

### FORUM EKOLOGICZNE

Jednak OZE 3  
*Aureliusz Mikłaszewski*

Powódź „tysiąclecia” na Odrze w lipcu 1997 r. Co o niej więcej wiemy? 6  
*Robert Banasiak*

Wpływ zmian klimatu na zdrowie 10  
*Krystyna Pawlas*

Statyny i flawonoidy kontra nowotwory i covid-19, czyli dwóch może więcej. Cz. 2 13  
*Andrzej Teisseyre*

Chwycił Kozak Tatrzyzna... 16  
*Aureliusz Mikłaszewski*

### SPOTKANIA Z PRZYRODĄ

Spotkania z przyrodą. Cz. 13. Lato 17  
*Zbigniew Jakubiec*

### PREZENTACJE

Roślinność pól irygacyjnych we Wrocławiu 19  
*Michał Śliwiński*

### RELACJE

W XXV rocznicę powodzi tysiąclecia - lipiec 1997 25  
*Maciej Winiarski*

Kod QR



Zeskanuj kod oraz czytaj najnowsze i archiwalne numery Zielonej Planety

Okładka:



Pszeniec gajowy *Melampyrum nemorosum*  
Fot. Aureliusz Mikłaszewski



Publikacja dofinansowana 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.



# Jednak OZE

Aureliusz Mikłaszewski

**Celem strategicznym Unii Europejskiej (UE) jest osiągnięcie do roku 2050 neutralności klimatycznej. To najbardziej ambitny plan dla ochrony klimatu w tak dużej skali i dobry przykład dla innych krajów, by poszły w ślady UE – szczególnie tych, które najwięcej emitują.**

## DLACZEGO?

Bo dłużej czekać (i emitować jak dotychczas) nie wolno, jeśli chcemy uniknąć katastrofy klimatycznej na Ziemi. Katastrofy, na którą solidnie zapracowaliśmy, spalając węglowodory, które przed dziesiątkami i setkami milionów lat tworzyły się przez setki, tysiące i miliony lat wiążąc węgiel z asymilowanego CO<sub>2</sub> z atmosfery.

Teraz spalając gaz, ropę i węgiel uwalniamy do atmosfery i wód oceanów dwutlenek węgla gromadzony w paliwach przez miliony lat. Takiej dynamiki wzrostu emisji CO<sub>2</sub> i jego zawartości w atmosferze nie notowano w historii pomiarów. Rocznie emitujemy do atmosfery ok. 55 mld ton GHG, w tym ok. 36 mld ton CO<sub>2</sub> z energetyki, a temperatura Ziemi wzrosła o +1,18°C w stosunku do temperatury z okresu przedprzemysłowego i nadal rośnie.

## UDZIAŁ POLSKI

Polska gospodarka ma też swój udział w emisjach światowych. W roku 2020 całkowite emisje CO<sub>2</sub> wyniosły 374 mln ton, ale mniej niż połowa tych emisji była objęta systemem handlu emisjami (EU ETS). To wskazuje na konieczność objęcia innym systemem redukcji pozostałej połowy, bo energetyka zrobiła już wiele i dalsze redukcje będą coraz trudniejsze i droższe. Tak więc transport, budownictwo i rolnictwo czekają na swoją „szansę”.

W roku 2021 emisje z energetyki wynosiły ok. 140 mln ton, w tym z węgla kamiennego było 62%, z brunatnego – 31% i znacznie mniej z paliw gazowych (prąd i ciepło).

## NIEPRZEKRACZALNA GRANICA

Granica wzrostu temperatury, której nie wolno przekroczyć wynika z Raportu Specjalnego IPCC<sup>1</sup>, ogłoszonego w południowokoreańskim Inczon w roku 2018. Wynosi ona +1,5°C w stosunku do okresu przedprzemysłowego. Przekroczyć jej nie wolno, gdyż wtedy mogą się uruchomić w sposób niekontrolowany sprzężenia zwrotne, które przyspieszą ogrzewanie się Ziemi, już bez udziału (emisji) człowieka. Te sprzężenia to albedo Arktyki i wieczna zmarzlina. Biała pokrywa lodowa Arktyki odbija większość promieniowania słonecznego, ciemny ocean pozbawiony tej pokrywy pochłania promieniowanie i ogrzewa się. Na dalekiej północy wieczna zmarzlina rozmarza w lecie coraz głębiej i wydziela metan – gaz cieplarniany, 86 razy bardziej aktywny niż dwutlenek węgla.

Obydwa procesy sprzężenia, po przekroczeniu punktu krytycznego, będą już samoczynnie przyspieszały, a Ziemia będzie się coraz prędkiej ogrzewała, już bez udziału człowieka. Dlatego nie wolno przekroczyć granicy +1,5°C wzrostu temperatury, by zobaczyć „co będzie”, a później się wycofać. To jest jazda w jedną stronę, bez biletu powrotnego.



Fot.1. Fotowoltaika – dobre źródło energii dla prosumentów. Fot. Aureliusz Mikłaszewski

## CO NALEŻY ZROBIĆ?

Aby spowolnić i zatrzymać ogrzewanie się Ziemi trzeba ograniczać aż do zera emisję GHG<sup>2</sup>, w tym szczególnie emisję CO<sub>2</sub> z energetyki. Aby zapewnić energię dla dalszego rozwoju, konieczne jest upowszechnienie pozyskiwania energii z bezemisyjnych źródeł odnawialnych (OZE). Inaczej tych dwóch celów pogodzić się nie da, ale dzisiaj zainstalowana moc dla pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych jest zbyt mała, by sprostać potrzebom gospodarki. Wg MAE (Międzynarodowa Agencja Energii) na świecie jeszcze ok. 81% energii uzyskuje się z paliw kopalnych.

Konieczny jest więc okres przejściowy pomiędzy węglowodorami a OZE - pod warunkiem, że nie będzie on trwał dłużej niż czas niezbędny do zainstalowania OZE, w skali pozwalającej na spełnienie potrzeb gospodarki, ale przede wszystkim dla utrzymania bezpieczeństwa energetycznego.

1 IPCC (z ang. *Intergovernmental Panel on Climate Change*) – Międzyrządowy Zespół ds. Zmian Klimatu

2 GHG (z ang. *greenhouse gases*) – gazy cieplarniane

## CHWILOWA ZMIANA PRIORYTETÓW

Tak wyglądały problemy klimatyczno-energetyczne przed agresją Rosji na Ukrainę. Teraz można nawet mówić o energetyce i gospodarce wojennej. Ale zanim Rosja zaatakowała Ukrainę, jeszcze w roku 2021 rozpoczęła przygotowania do wojny przez opróżnianie magazynów gazu w Europie, a szczególnie w Niemczech, ograniczając pod różnymi pretekstami dostawę gazu. Gazu wystarczyło na bieżące potrzeby, ale nie na napełnienie magazynów. Jego ceny znacznie wzrosły i za mniejsze ilości gazu Rosja otrzymywała... więcej pieniędzy. „Zielona Planeta” pisze o tym w tekście pt. „Chwycił Kozak Tatarzyna...”. Wg byłego ministra środowiska, Unia Europejska za samą tylko ropę naftową płaciła Rosji rocznie 124 mld dolarów, a Polska – 12 mld dolarów. Niestety, udział ropy jeszcze ciągle jest niezbędny dla funkcjonowania gospodarki.

Od początku wojny (24.02.2022) mamy do czynienia z sytuacją trudną do przewidzenia i planowania – jest to gospodarka wojenna. Priorytetem na dziś staje się bezpieczeństwo energetyczne. Nawet kosztem (chwilowo) wzrostu emisji. Znamienna jest wypowiedź Fransa Timmermansa, wiceprzewodniczącego Komisji Europejskiej, że „musimy do węgla na chwilę wrócić.” Ale kopalni nie buduje się na chwilę. Budowa nowych trwa 5-10 lat, a w istniejących udostępnianie nowych zasobów, roboty przygotowawcze, ściany eksploatacyjne trwają kilkanaście miesięcy. Musimy sięgać do coraz głębszych pokładów, gdzie są coraz trudniejsze warunki eksploatacji i większe zagrożenia. To są inwestycje (i koszty) na przyszłość.

Istnieje też obawa, by przy zbyt dużym zainwestowaniu we wzrost wydobycia nie znaleźć się w pułapce inwestycyjnej; nowe kopalnie i wyrobiska górnicze będą w stanie dawać więcej węgla od którego, po pokonaniu wspomnianych, chwilowych trudności, Europa i Polska będą coraz prędzej odchodziły. Dziś sprowadzamy (lub zabiegamy o sprzedaż) węgiel z odległych państw (Kolumbia, RPA, Indonezja, Australia), by zapłacić lukę ok. 9 mln ton węgla



Fot. 2. Wiatraki i biomasa – zamiast paliw kopalnych. Fot. Aureliusz Mikłaszewski

kamiennego, który pochodził z Rosji, przeważnie dla gospodarstw domowych i lokalnych ciepłowni. Rzeczywiste potrzeby są mniejsze – o ok. 3 mln ton węgla sprowadzonego już z Rosji przed embargiem oraz o węgiel „zaoszczędzony” w wyniku termomodernizacji, poprawy efektywności i innych działań. Według szacunku minister klimatu wynoszą one 5-5,5 mln ton. Dopuszcza się też spalanie mialu i gorszych (bardziej emisyjnych) gatunków węgla oraz sprzedaż przez Lasy Państwowe chrustu opałowego, by zapewnić ogrzewanie gospodarstw indywidualnych w zimie. Interwencja państwa zapewnia możliwość kupienia węgla po cenie nie większej niż 996,60 zł za tonę, a państwo do każdej tony dopłaca sprzedawcy 1073 zł. Dotyczy to 3 ton węgla na gospodarstwo domowe. Czy wystarczy na zimę? To zależy od efektywności energetycznej systemu grzewczego, potrzeb mieszkańców, izolacyjności budynku i łagodności zimy. Niemcy, wobec przewidywanego braku energii, już dziś apelują o obniżanie temperatury w pomieszczeniach, oszczędzanie ciepłej wody, gazu i prądu elektrycznego.

Planują uruchomienie bloków węglowych także na węgiel brunatny. Bloki węglowe uruchamia też Austria i większy niż 35-procentowy (dotychczas) ich udział w dostawach energii planuje Holandia. Dzieje się to, co kiedyś było nie do pomyślenia – niemieckie Ministerstwo Gospodarki, kierowane przez członka Partii Zielonych, uruchamia energetykę węglową. Nadal przeciwnie jest przedłużeniu pracy energetyki jądrowej poza rok 2022. Wobec rezygnacji z importu z Rosji, w Europie brakuje węgla i jego cena rośnie. Polscy producenci węgla kamiennego mają problem – sprzedawać węgiel polskim elektrowniom, czy sprzedawać go o 100-200% drożej na giełdzie i w portach ARA (Antwerpia, Rotterdam, Amsterdam)? Patriotyzm przemawia za elektrowniami, ale ekonomika za eksportem. Gdyby kopalnie miały właścicieli spoza Polski, dyktowałyby ceny węgla dla energetyki lub go drożej eksportowały. Na szczęście są w polskich rękach i bezpieczeństwo energetyczne Polski ma priorytet.

Ale najlepszą systemową odpowiedzią na ograniczanie dostaw węglowodorów z Rosji i nieunikniony wzrost ich cen, są

masowe inwestycje w odnawialne źródła energii, coraz tańsze, które mogą zastąpić docelowo kopalne, emisyjne węglowodory.

### ILE MAMY OZE?

Na to pytanie odpowiada najnowszy raport Międzynarodowej Agencji Energii Odnawialnej IRENA (ang. *International Renewable Energy Agency*). W roku 2021 OZE stanowiły 38% mocy zainstalowanej na świecie i wynosiła 3 063 MW.

Moc zainstalowana nie oznacza, że tyle energii pozyskujemy. Gdy wiatr nie wieje i nie świeci słońce to elektrownie wiatrowe i panele fotowoltaiczne energii nie pozyskują. Współczynniki wykorzystania mocy wynoszą średnio wg PSE ok. 30-40% dla lądowych elektrowni wiatrowych i 10-14% dla fotowoltaiki. Wzrost ilości mocy zainstalowanej oznacza, że energii z OZE jest więcej, a nadmiar pozyskany, gdy silnie wieje i świeci, może być w różny sposób magazynowany. Umożliwi to wyrównanie niedoborów energii i lepszą stabilizację pokrywania potrzeb energetycznych.

W roku 2021, w UE zainstalowanych mocy z OZE było 511 578 MW, a w całej Europie 647 398 MW. Najwięcej zainstalowano w Niemczech – 138 151 MW, Francji – 59 546 MW i Włoszech – 56 978 MW. W Polsce było 15 424 MW, ale zanotowano duży ich rozwój; w roku 2012 było 4 094 MW, a więc 376-procentowy wzrost w ciągu 10 lat. Wg raportu IRENA w Unii Europejskiej, w roku 2021 moc zainstalowana elektrowni wiatrowych osiągnęła 187 497 MW, z fotowoltaiki – 160 389 MW, z elektrowni wodnych – 150 908 MW, z biogazu – 11 957 MW i z geotermii – 916 MW. Dominują elektrownie wiatrowe i fotowoltaika. Moc elektrowni wodnych nie będzie rosła, gdyż wyczerpane zostały najlepsze miejsca do budowy tam wodnych i elektrowni w Europie. Przewiduje się rozwój wykorzystania biogazu, szczególnie wobec przewidywanych ograniczeń dostawy gazu z Rosji, ale też jako lokalne stabilizatory dla energetyki prosumenckiej. Wykorzystanie energii z głębi ziemi nie wszędzie jest możliwe i droższe wraz z głębokością

odwiertów. Duży rozwój natomiast czeka energetykę wiatrową, szczególnie na morzu, oraz fotowoltaikę.

### ROZWÓJ FOTOWOLTAIKI

Brak wirujących części i cicha praca to zalety paneli fotowoltaicznych zarówno na dużych farmach, jak i na budynkach mieszkalnych prosumentów. Te cechy oraz dopłaty państwowe spowodowały, że w Polsce planowane w roku 2035 osiągnięcie 5,1 GW mocy (PEP 2040) zostało znacznie przekroczone i już w roku 2021 wynosiło prawie 10 GW. Zalety fotowoltaiki zostały dostrzeżone w Unii Europejskiej, gdy wobec szantażu energetycznego Rosji (zależność od importu 155 mld m<sup>3</sup> gazu z Rosji do UE) Komisja Europejska (KE) przedstawiła komunikat „REPowerEU” zmierzający do uniezależnienia się od importu m.in. gazu z Rosji.

Program przewiduje uruchomienie w UE, do roku 2030, elektrowni wiatrowych o mocy 480 GW i słonecznych o mocy prawie 2 razy większej, bo aż 900 GW, co pozwoli na oszczędność ok. 170 mld m<sup>3</sup> gazu. To więcej niż obecny import gazu z Rosji.

W czerwcu 2022 r. KE ma przedstawić strategię rozwoju energetyki słonecznej, a fotowoltaika zostanie uznana za strategiczną technologię niskoemisyjną (Grzegorz Wiśniewski, IEO). Strategia ta wg IEO będzie zawierała program instalowania paneli fotowoltaicznych na dachach budynków. Przewiduje się uzyskiwanie ok. 15 TWh dodatkowej energii rocznie, co pozwoli zaoszczędzić 2,5 mld m<sup>3</sup> gazu w UE. Będzie też nowy cel instalacji PV w UE do roku 2030. Ważnym zadaniem jest też uniezależnienie się od importu urządzeń (płytek krzemowych, ogniw i modułów PV) z Chin.

W Polsce, w roku 2021 przybyło 3700 MW nowych mocy w fotowoltaice, w tym większość – 2 800 MW instalacji prosumenckich za łączną kwotę ponad 14 mld zł. Na rozwój fotowoltaiki miały wpływ rosnące ceny uprawnień do emisji CO<sub>2</sub> (sięgały 90 euro/tonę), szantaż energetyczny Rosji i programy wsparcia „Mój prąd” i „Czyste powietrze”.

„Pomogło” też zablokowanie budowy farm wiatrowych przez warunek „10H” w ustawie – chodziło o zapewnienie minimalnej odległości wiatraków od budynków mieszkalnych wynoszącej nie mniej niż dziesięciokrotna wysokość masztu ze śmigłem.

### MIKS ENERGETYCZNY POLSKI.

#### KIERUNEK OZE

W roku 2021 krajowa produkcja energii elektrycznej pokrywała 99,5% potrzeb i wynosiła 179,4 TWh (o 14% więcej niż w roku 2020). Udział węgla w miksie energetycznym wzrósł w 2021 r. o 2,7% w stosunku do udziału w roku 2020 i wynosił 72,4%. Z węgla kamiennego pozyskiwano 46,8%, a z brunatnego – 25,6% energii. W roku 2021 nieznacznie zmalała ilość prądu pozyskiwanego z gazu ziemnego, o 0,7 TWh, tj. o 8,5%.

Łączna ilość energii elektrycznej uzyskanej w roku 2021 ze wszystkich źródeł OZE wynosiła 30 TWh, a udział OZE w miksie energetycznym wynosił 16,7%. 54% prądu z OZE dawały elektrownie wiatrowe, 15% - biomasa, a 13% - panele fotowoltaiczne. Największy przyrost mocy w minionej dekadzie miała fotowoltaika +400% i elektrownie wiatrowe +250%. Na pierwszy rzut oka wydaje się, że to dużo, ale w obecnej sytuacji – konieczności obniżania emisji CO<sub>2</sub>, a szczególnie politycznej – konieczności rezygnacji z importu paliw z Rosji niezbędne jest jeszcze przyspieszenie wzrostu udziału OZE w miksie energetycznym Polski. Bazowanie na dłuższą metę na paliwie przejściowym (np. na gazie) nie przyspieszy redukcji emisji CO<sub>2</sub>, lecz może grozić uzależnieniem od dostaw spoza Polski. Taka sytuacja poza wzrostem cen (każde paliwo będzie drożało) zagraża bezpieczeństwu energetycznemu państwa. Dywersyfikacja dostaw oddała to zagrożenie, ale uzależnienie pozostaje. Jedynym rozwiązaniem pozwalającym zarówno na obniżenie emisji, uniknięcie wzrostu cen paliw, jak i zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego jest przyspieszenie rozwoju OZE.

dr inż. Aureliusz Mikłaszewski



# Powódź „tysiąclecia” na Odrze w lipcu 1997 r.

## Co więcej o niej wiemy?

Robert Banasiak

***Powódź na Odrze w lipcu 1997 r. była zjawiskiem ekstremalnym. Ocenie jej uwarunkowań meteorologicznych i hydrologicznych poświęcono wiele uwagi. Wyznaczenie głównych parametrów powodzi, zwłaszcza przepływów maksymalnych, było jednak trudne ze względu na skalę zjawiska znacznie odbiegającą od wcześniejszych obserwacji oraz na ówczesne możliwości techniczne. Postęp technologiczny, jaki się dokonał od tamtego czasu, jak również nowe dane, w tym dane z powodzi na Odrze w 2010 r., pozwala obecnie na zweryfikowanie niektórych ważnych ustaleń.***

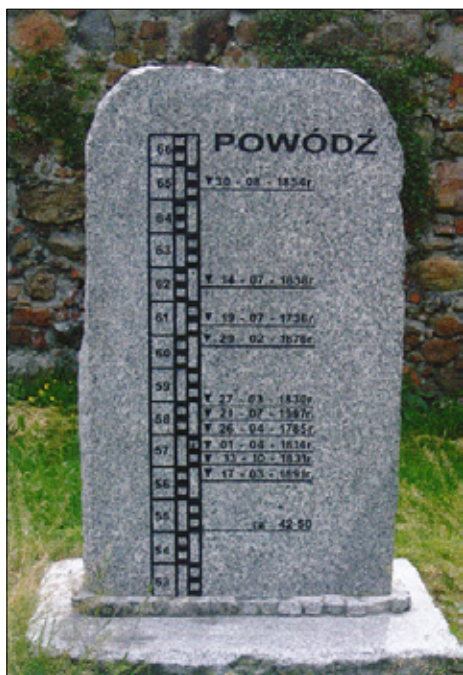
Minęło ćwierć wieku od wystąpienia katastrofalnej powodzi w dorzeczu Odry w lipcu 1997 r. Na jej temat sporządzono bardzo wiele prac, przeprowadzono liczne oceny, analizy i badania, dotyczące genezy, uwarunkowań i przebiegu powodzi. Próbowano także określić „powodziogenność” rzeki Odry, która w istocie jest wysoka, jedna z najwyższych wśród europejskich rzek. Po tej badawczej fali, jaka nastąpiła po wystąpieniu powodzi „tysiąclecia”, zainteresowanie badaczy raczej osłabło, tematy powodziowe ustąpiły ostatnio miejsca niemniej ważkim problemom niedoboru wody. Powódź w 1997 r. stanowi obecnie głównie przedmiot wspomnień, pewien punkt odniesienia w historii społeczeństwa nad Odrą. Stanowiła także podstawę koncepcji (Program Odra 2006) i przedsięwzięć inwestycyjnych, których celem jest poprawa zabezpieczenia przez powodzią. Flagowe przedsięwzięcia w tym zakresie to budowa suchego zbiornika Racibórz i modernizacja Wrocławskiego Węzła Wodnego, ale także wiele innych. Powódź ukształtowała zrealizowane już

inwestycje i będzie wpływała na kolejne — przeciwpowodziowe i poprawiające żeglugę na Odrze, np. stopnie wodne Lubiąż i Ścinawa. A te z kolei wpływają na środowisko. Zatem dobra wiedza o największej powodzi jest ważna i wymaga zaktualizowania, gdyż zachodzą ku temu ważne przesłanki.

Tymi przesłankami jest postęp technologiczny, jaki dokonał się w międzyczasie, który umożliwił ponowną i opartą na lepszych podstawach analizę przepływu wód powodziowych w dolinie Odry. W 2012 r. opracowano numeryczny model terenu szczegółowo odwzorowujący ukształtowanie doliny Odry. Upowszechniły się systemy GIS zarządzania danymi przestrzennymi. Nowe dane topograficzne pozwoliły na budowę zaawansowanych narzędzi numerycznych, tj. hydrodynamicznych modeli jedno- i dwuwymiarowych (1D i 2D) obejmujących całą dolinę Odry. Te modele pozwalają na poprawę jakości symulacji przepływu wód i określenie relacji stan-przepływ dla przekrojów wodowskazowych. Kolejna wielka powódź

na Odrze wystąpiła w maju 2010 r.; została ona dobrze udokumentowana i dostarczyła wielu cennych danych hydrologicznych i hydraulicznych, dotyczących stanów i przepływów, przepustowości koryta i propagacji odrzańskiej fali wezbraniowej o dużej skali, w tym przypadku zbliżonej do wody stuletniej. Dane te są tym bardziej cenne, iż uzupełniają dużą lukę pomiędzy powodzią z 1997 r. a pozostałymi danymi pomiarowymi oraz posłużyły do kalibracji modeli hydraulicznych w zakresie przepływów wysokich.

W ostatnim ćwierćwieczu mieliśmy zatem do czynienia z powodzią na Odrze o skali blisko stuletniej i „tysiącletniej”. Miano „tysiącletniej” przyjęło charakter potoczny, co nie oznacza, że skala była na miarę tysiąca lat. Obecnie można i należy ponownie przeanalizować przebieg tego zjawiska, wykorzystując do tego nowe możliwości, by spróbować odpowiedzieć na następujące pytania: Jak wielka to była powódź, czy i kiedy może powrócić? A w ujęciu hydrologicznym brzmi to tak:



Rys. 1. Kamień powodziowy w Krośnie Odrzańskim.

- ◆ Jak kształtowały się jej przepływy maksymalne ( $Q_{\max}$ ) wzdłuż biegu rzeki Odry?
- ◆ Jakie należy przypisać prawdopodobieństwo wystąpienia tej powodzi?

Niniejszy artykuł odpowie przynajmniej na pierwsze z tych pytań.

## STANY I PRZEPŁYW MAKSYMALNE

W górnym i środkowym biegu Odry powódź w 1997 r. miała ekstremalny i dramatyczny przebieg. Przekroczone zostały historyczne maksima stanów wody. Przykładem świadczącym o skali tego zdarzenia był stan na wodowskazie Racibórz-Miedonia, który 9 lipca 1997 r. wyniósł 1045 cm. Podczas innych, największych powodzi stanów tego wodowskazu wyniosły 928 cm w 1902 r., 937 cm w 1903 r. Należy jednak pamiętać, że na tym odcinku nie było wówczas obwałowań, które zmieniły warunki przepływu, zwężając przekrój czynny. Historyczne maksima stanów wody notowane były na wszystkich kolejnych stacjach wodowskazowych, ale już nie w okolicy Krosna Odrzańskiego, gdzie powódź w 1997 r. była dopiero szóstą (czwartą letnią) największą pod względem stanu wody (585 cm wobec 654 cm w 1854 r.) w ciągu ostatnich trzystu lat (rys. 1).

Przepływy maksymalne powodzi to dane hydrologiczne niezwykle istotne, także z praktycznego punktu widzenia. Określenie ich wartości było zadaniem trudnym. Stany wód wykroczyły daleko poza zakresy pomiarowe na wodowskazach; wody rozlały się na obszary chronione wałami, nastąpiły liczne ich przerwania, a przepływ odbywał się w rozległej dolinie Odry, co utrudniało ocenę ilościową. Co więcej, bezpośrednio odczyty stanów wód na niektórych wodowskazach podczas szczytu fali były niemożliwe ze względu na brak bezpośredniego dostępu (wówczas nie było jeszcze automatycznych stacji pomiarowych). Warto też zaznaczyć, że przy przepływie wód rozległą doliną odrzańską, która osiąga szerokość 5 km, nieznaczące, nawet kilkucentymetrowe różnice stanów wody, mogą przekładać się na znaczne zmiany wartości przepływu.

Określenie przepływu maksymalnego ( $Q_{\max}$ ) musiało się zatem opierać na szacunkach i ekstrapolacji, tudzież interpolacji pomiędzy przekrojami doliny, z uwzględnieniem dopływów Odry. Było kilka głównych punktów odniesienia, w których można było względnie dobrze oszacować  $Q_{\max}$ . Pierwszy – mniej pewny, czeski wodowskaz Bohumin przy granicy z Polską, a jego polski odpowiednik to wodowskaz Chałupki. Dla tych wodowskazów przepływ maksymalny oszacowano na 2160 m<sup>3</sup>/s, jednak ostatnie wyniki badań wskazują, że wartość ta jest znacząco niedoszacowana. Stwierdzenie to opiera się na drugim punkcie odniesienia, jaki znajduje się w przekroju wodowskazowym Racibórz-Miedonia. Tutaj przepływ powodziowy zawarł się w obwałowanym korycie rzeki, co ułatwiło analizę i maksymalną wartość przepływu oszacowano na 3120 m<sup>3</sup>/s. Jest to wartość miarodajna, pozytywnie zweryfikowana ostatnimi obliczeniami hydraulicznymi, wspartymi danymi z powodzi w 2010 r. Przeprowadzone obliczenia wskazały jednak brak bilansowania się przepływu i objętości fali (przy uwzględnieniu retencji doliny) na odcinku pomiędzy Chałupkami i Raciborzem, przy założeniu wartości pier-

wotnej  $Q_{\max}$  dla Chałupek (2160 m<sup>3</sup>/s) i wskazują na konieczność jej zweryfikowania do wartości ok. 2950 m<sup>3</sup>/s, czyli aż 36 % wyższej!

Kolejny punkt odniesienia stanowi dopiero Wrocławski Węzeł Wodny. Wynika to z faktu, iż przeprowadzono tutaj szeroko zakrojone pomiary natężenia przepływu podczas wysokich stanów wód, co jednak istotne – nie podczas szczytu fali. I tu zatem ustalenie  $Q_{\max}$  wymagało skrupulatnych i trudnych analiz hydraulicznych, dających znacząco rozbieżne wyniki – 3640 m<sup>3</sup>/s wg Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej oraz ok. 4000 m<sup>3</sup>/s wg Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu. W ostatnich latach przeprowadzone przez autora badania hydrauliczne z wykorzystaniem numerycznych modeli dwuwymiarowych dały wynik w zakresie 3850–3960 m<sup>3</sup>/s dla przekroju Trestno. W konsekwencji przeprowadzonych dalszych analiz warunków przejścia fali powodziowej, z wykorzystaniem symulacji modelami hydraulicznymi, należy również zweryfikować  $Q_{\max}$  powyżej Wrocławia, przynajmniej do ujścia Nysy Kłodzkiej. W przekroju ujściowym tego głównego dopływu  $Q_{\max}$  Odry wyniósł ok. 4300 m<sup>3</sup>/s. To wielki przepływ (dwukrotnie większy od tego w maju 2010 r.), który wynikł z połączenia się fal Odry i Nysy Kłodzkiej (o szacowanym w jej ujściu przepływie maksymalnym ok. 1000 m<sup>3</sup>/s), który zmierzał w kierunku Wrocławia, powodując po kolei zalania powiatu brzeskiego (niektóre miejscowości aż po dachy) i oławskiego. Wartość przepływu kulminacyjnego ulegała zmniejszaniu się wraz z biegiem rzeki, jako efekt transformacji fali wskutek zalewania rozległej doliny odrzańskiej, łącznie z miastem Wrocławiem. I tak już w okolicy Ścinawy  $Q_{\max}$  zmalał do 3000 m<sup>3</sup>/s, a dalej do 2300 i 2200 m<sup>3</sup>/s w przekrojach odpowiednio: Głogów i Cigacice.

Dla tych przekrojów stwierdza się też największe różnice pomiędzy zweryfikowanymi wartościami  $Q_{\max}$  wartościami pierwotnie oszacowanymi, jakie podano w licznych publikacjach i opracowaniach, m.in. w wydawnictwie IMiGW „Dorze-

Tab. 1. Przepływy maksymalne powodzi w 1997 r. ma rzece Odrze – zweryfikowane wytłuszczone.

Przekrój	km	$Q_{max}$ [m <sup>3</sup> /s]	$Q_{max}$ [m <sup>3</sup> /s]	Różnica [m <sup>3</sup> /s]
Chałupki	20,7	2160	<b>2950</b>	790
Krzyżanowice	33,6	2880	<b>3200</b>	320
Miedonia	55,5	3120	<b>3120</b>	0
Koźle	97,2	3060	<b>3200</b>	140
Krapkowie	123,72	3170	<b>3500</b>	330
Opole	152,2	3100	<b>3400</b>	300
Ujście Nisy	180,5		<b>4300</b>	
Brzeg Most	199,1	3530	<b>4200</b>	670
Oława Most	216,5	3550	<b>4100</b>	550
Trestno	242,1	3640	<b>3900</b>	260
Brzeg Dolny	284,7	3200	<b>3500</b>	300
Malczyce	304,8	3100	<b>3300</b>	200
Ścinawa	331,9	3000	<b>3000</b>	0
Głogów	392,9	3040	<b>2200</b>	-840
Nowa Sól	429,8	3040	<b>2180</b>	-1060
Cigacice	470,7	3050	<b>2150</b>	-1000
Nietków	490,5	3200	<b>2100</b>	-1100
Połęcko	530,3	3200	<b>2250</b>	-950
Ślubice	584,1	2500	<b>2500</b>	0

cze Odrze: monografia powodzi, lipiec 1997". Przekrój Głogów stanowi właśnie kolejny punkt odniesienia, ze względu na fakt, iż przejście całych wód powodziowych ponownie znalazło się już w międzywałiu Odry, dla którego można wyznaczyć wiarygodny związek stan-przepływ w zakresie stanów wysokich. Wreszcie weryfikację  $Q_{max}$  można zamknąć uzgodnionymi danymi strony polskiej i niemieckiej dla Odry granicznej, na której przeprowadzono miarodajne pomiary hydrometryczne. Można obecnie stwierdzić o znacznych różnicach pomiędzy wynikami ówczesnych obliczeń/szacunków a ostatnimi wynikami badań. Różnice te osiągają kilkaset m<sup>3</sup>/s powyżej Wrocławia (wartości większe) i nawet 1000 m<sup>3</sup>/s (wartości mniejsze) poniżej Wrocławia, wydłuż Odry swobodnie płynącej. Dane te zawiera tab. 1.

Na podstawie przedstawionych danych można wyciągnąć dwa ważne wnioski dotyczące reżimu powodziowego rzeki Odry. Po pierwsze – dane te pokazują, jak wielki jest jej potencjał powodziowy, większy niż wcześniej szacowano. Po drugie – odzwierciedlają wpływ retencji doliny i zabudowy na propagację wielkiej fali odrzańskiej. Wyjaśniają też, dlaczego powódź w 1997 r. nie była największą (pod względem stanu wody) w przekroju Krosno Odrzańskie (km 514) w ostatnich trzystu latach (Rys. 1), podczas gdy na Górnjej Odrze osiągnęła maksima.

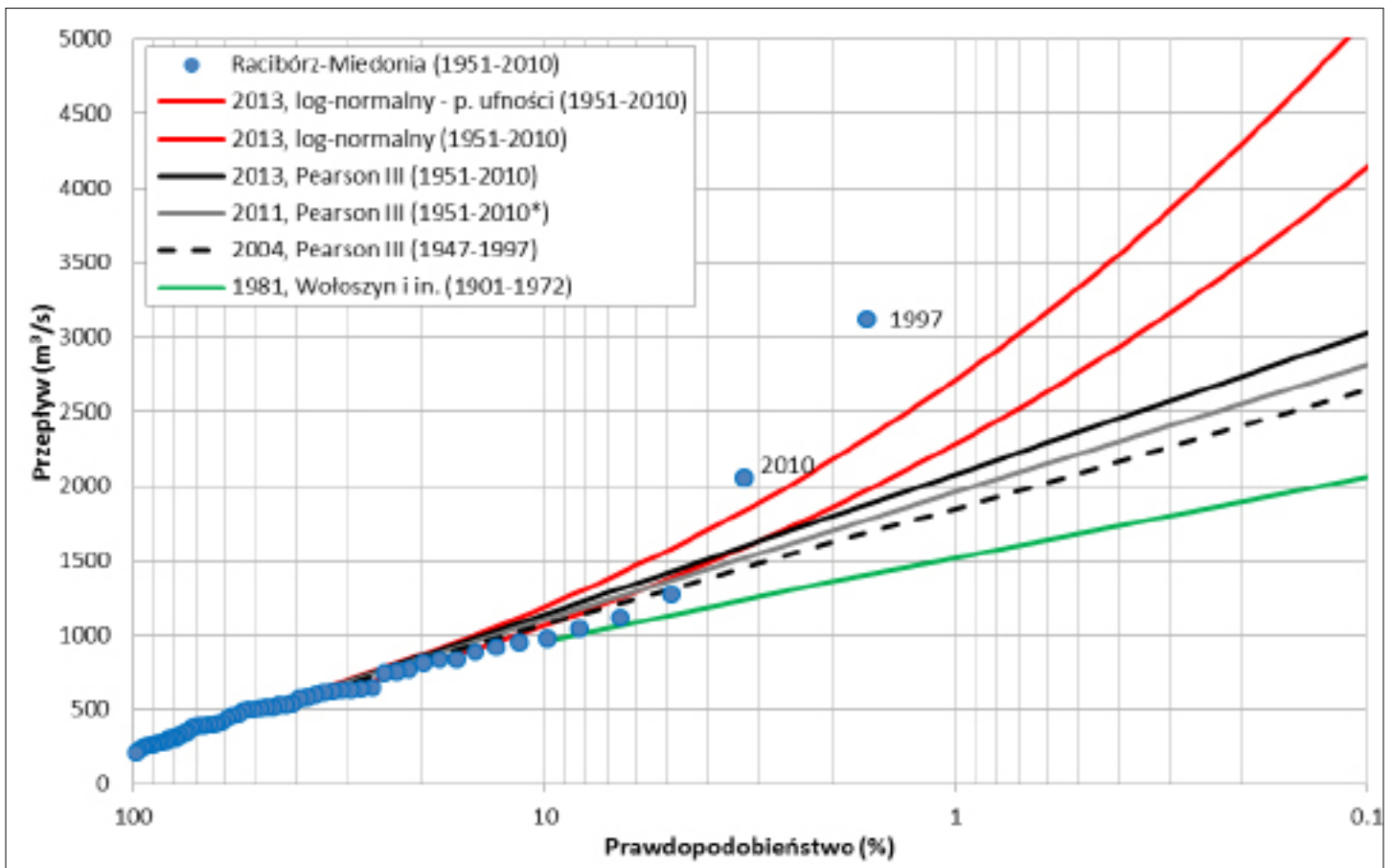
Wynika to z przekształceń doliny rzecznej dokonanej przez człowieka. To proces ciągły, trwający od przynajmniej dwustu lat (w tej skali przeobrażeń). Szczególnie regulacja koryta i obwa-

łowania w dolinie Odry spowodowały przyspieszenie propagacji fali powodziowej i podniesienie obserwowanych obecnie stanów. Niegdyś wielkie fale płynęły wolniej, rozlewając się w naturalnej, szerokiej dolinie z bardziej rozwiniętą, meandrującą trasą koryta właściwego. W zakresie przepływów mieszczących się w obwałowanym korycie rzeki, czyli do ok. 2500 m<sup>3</sup>/s, Odra stanowi obecnie właściwie swoistą rynnę odprowadzającą wody powodziowe, jeśli nie brać pod uwagę skutków awarii wałów. W przypadku wielkiej powodzi prowadzącej do przewyższeń zwierciadła wody ponad koronami wałów lub do ich przerwań sytuacja istotnie się zmienia. Przerwania wysokich wałów, powodując odcinkowe zalania i straty, przyczyniają się do redukcji  $Q_{max}$  w dalszym biegu rzeki. Redukcja ta jest uzależniona od tego, gdzie i w którym momencie przerwanie wału wystąpi, jak wielka jest w ten sposób uruchomiona retencja dolinowa względem objętości fali ponad przepływem przerwania wału i czy ta retencja dolinowa jest przepływową, czy też nie (wody wracają do koryta lub nie). Na podobnej zasadzie działają sztuczne poldery mające redukować zagrożenie powodzią.

## PRAWDOPODOBIENSTWO WYSTĄPIENIA POWODZI

Prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi to zagadnienie, które nurtuje i badaczy, i inżynierów, a w przypadku Odry to zagadnienie szczególnie trudne i dyskusyjne. Początkowo wskazywano, że prawdopodobieństwo wystąpienia tej powodzi wg standardowego statystycznego wyrównania dostępnego ciągu obserwacji (40-letniego) wynosiło  $p < 0,001$ , zatem okres powtarzalności dłuższy niż raz na 1000 lat. W zależności od przyjętego rozkładu wartość ta może być różna. Warto wyjaśnić, że określenie prawdopodobieństwa wystąpienia powodzi w skrócie opiera się na analizie ciągu przepływów maksymalnych z każdego roku i ich aproksymacji wybranym rozkładem statystycznym, np. Pearsona lub log-normalnym, jak na rys 2. Problem związany z tym czysto statystycznym





Rys. 2. Różne rozkłady prawdopodobieństwa przewyższenia powodzi dla przekroju Racibórz-Miedonia.

podejściem i standardową metodologią polega na dalekiej ekstrapolacji i zależy od długości ciągu obserwacji, jednocześnie słabo ujmuje wpływ działań człowieka i przeobrażeń doliny rzecznej (i zlewni), a analiza jednorodności ciągu obserwacji niewiele tu pomaga. Przepływy maksymalne rzeki Odry ulegają modyfikacji w zależności od infrastruktury przeciwpowodziowej – obwałowania, poldery, zbiorniki – w różnym stopniu w zależności od przepływu i objętości fali. Stąd też z upływem czasu pojawiają się różne możliwe warianty ekstrapolacji danych. A hydrolog-statystyk zmagają się tu z dylematem, czy „pies macha ogonem, czy ogon psem”.

Nie wdając się w dalsze dyskusje na ten temat, po wielu analizach danych statystycznych, historycznych i hydraulicznych, autor wyraża przekonanie, że średni okres powtarzalności tej powodzi zawiera się w przedziale od 200 do 500 lat, przy czym dłuższy okres dotyczy odcinka Odry od

ujścia Nysy Kłodzkiej do Wrocławia, a krótszy Górnej Odry i Odry swobodnie płynącej. Słowo „średni” zaznacza, że powtórzenie się powodzi o takiej samej skali jest możliwe w krótszym czasie, jednak prawdopodobieństwo takiego podwójnego zdarzenia jest odpowiednio mniejsze. Jednocześnie pojawia się pytanie, czy ten okres powtarzalności może ulec skróceniu w kontekście zmian klimatycznych? A na to wiele wskazuje.

#### ZAMIAST PODSUMOWANIA – GDYBY TAKA POWÓDŹ WYDARZYŁA SIĘ PONOWNIE – CO WTEDY?

Gdyby wystąpiły podobne uwarunkowania meteorologiczne i gdyby powódź o skali z lipca w 1997 r. wydarzyła się ponownie, teraz miałyby już inny przebieg i charakter. Inne byłoby formowanie się fali i jej transformacja. Zabezpieczenie powodziowe na Odrze wzrosło, przede wszystkim, za sprawą zbiornika Racibórz. Obiekt ten jest w stanie zre-

dukować wielkość tak wielkiej fali powodziowej bardzo znacząco, zredukować  $Q_{max}$  nawet do 1500-1700 m<sup>3</sup>/s. Gdyby zaś go nie było, wszelkie inne działania przeciwpowodziowe nie poprawiłyby sytuacji, a nawet przyczyniłyby się do wzrostu ryzyka powodziowego. Sytuacja w Kotlinie Kłodzkiej stanowi odrębny temat, ale też ulega poprawie.

Warto również mieć na uwadze, że każda inwestycja w infrastrukturę przeciwpowodziową ogranicza skutki powodzi, ale tylko do pewnego stopnia, a sama może stwarzać pewne ryzyko (np. katastrofa zapory Niedów na rzece Witce w 2010 r.). Stąd też właściwe zarządzanie infrastrukturą i ryzykiem powodziowym jest kluczowe. Dotyczy to także rozważań, a właściwie planu przekształcenia suchego zbiornika Racibórz w zbiornik wielofunkcyjny, stale piętrzący wodę.

dr hab. inż. Robert Banasiak  
Zakład Hydrologii i Inżynierii Zasobów Wodnych  
IMGW-PIB Warszawa (Biuro we Wrocławiu)

# WPŁYW ZMIAN KLIMATU NA ZDROWIE

Krystyna Pawlas

***Klimat w ostatnich dziesięcioleciach zmienia się wskutek nagromadzenia gazów cieplarnianych, co doprowadziło do ocieplenia Ziemi. Zjawisko zmiany klimatu, wywoływanej przez tzw. globalne ocieplenie, odnosi się do zmian długoterminowych, obserwowanych w okresach 30-letnich w odniesieniu do warunków pogodowych na Ziemi, takich jak temperatura, opady czy siła wiatrów. Zmiana klimatu od lat pozostaje przedmiotem licznych badań.***

## WPROWADZENIE

W 1988 roku na wniosek członków Organizacji Narodów Zjednoczonych (ONZ) powołano Międzyrządowy Zespół ds. Zmian Klimatu (IPCC — *The Intergovernmental Panel on Climate Change*), którego celem jest dostarczenie obiektywnej, naukowej informacji na temat zmiany klimatu. Od tej pory IPCC opublikował 5 wielotematycznych raportów oraz 12 raportów specjalnych poświęconych wielu aspektom tego problemu. Już w pierwszym raporcie IPCC stwierdzono, że emisje gazów cieplarnianych z całą pewnością związane z działalnością człowieka nasilają efekt cieplarniany, który spowodował w okresie 1890–1990 ocieplenie klimatu o 0,3–0,6°C.

W okresie od sierpnia 2021 roku (część I) do kwietnia 2022 roku (część III) Międzyrządowy Zespół ds. Zmian Klimatu (IPCC) opublikował szósty raport na temat zmiany klimatu. Najnowsze materiały IPCC, jeszcze wyraźniej niż poprzednie, podkreślają bezdyskusyjny wpływ człowieka na ogrzanie atmosfery, oceanów i lądów spowodowany emisjami gazów cieplarnianych, w porównaniu do czasów przedprzemysłowych. Każda z ostatnich czterech dekad była kolejno coraz cieplejsza niż którakolwiek z wcześniejszych, począwszy od 1850 r. (IPCC 2021). Zjawisko to właśnie w ostatnich dziesięcioleciach gwałtownie przyspieszyło. Wynikiem tych zmian są coraz dotkliwsze zjawiska atmosferyczne takie jak: susze, pożary, fale upa-

łów, gwałtowne ulewy, powodzie i huragany. Stwierdzają to już osoby, co najmniej w wieku średnim, o starszych pokoleniach nie wspominając. Według raportu IPCC z 2021 roku, od drugiej połowy XIX wieku do chwili obecnej temperatura na Ziemi podniosła się w zakresie od 0,8°C do 1,3°C. Z dużym prawdopodobieństwem, wg raportu IPCC, działalność człowieka przyczyniła się do spadku powierzchni wiosennej pokrywy śnieżnej na półkuli północnej od lat 50. XX w. oraz do topnienia powierzchni lodolodu Grenlandii. Ocieplona została górna warstwa oceanu, a poziom natlenienia wód powierzchniowych oceanu spadł. Średni poziom morza na świecie wzrósł w okresie 1901–2018 o 0,20 (od 0,15 do 0,25) m, a szybkość podnoszenia się poziomu mórz rośnie z czasem. Strefy klimatyczne na obu półkulach przesunęły się w kierunku biegunów, a sezon wegetacyjny na pozatropikalnych terenach półkuli północnej od lat 50. XX w. wydłużył się średnio nawet o dwa dni na dekadę. Częstotliwość i intensywność ulewnych opadów wzrosła nad większością obszarów lądów (IPCC 2021).

Ekstrema ciepła (w tym fale upałów) stały się od lat 50. XX w. częstsze i bardziej intensywne w większości regionów lądowych, natomiast ekstrema chłodu (w tym fale zimna) stały się rzadsze i mniej dotkliwe. Zmiana klimatu przyczyniła się do nasilenia susz rolniczych.

W ciągu ostatnich czterech dziesięcioleci notuje się wzrost na świecie odsetek cyklonów tropikalnych o największej sile (kategorie 3–5). Zmiany te doprowadzają także do poważnej utraty różnorodności biologicznej, które w bezpośredni sposób przekładają się na bezpieczeństwo żywnościowe (Porębska, Sadowski 2007).

W Polsce ocieplenie klimatu obserwuje się od lat 50. XX wieku (Kundzewicz, Matczak 2012). Rośnie liczba dni bez opadów, a długie okresy suszy są przerywane intensywnymi opadami z konsekwencjami w postaci powodzi i podtopień. Zjawiska te obserwowane są także w innych krajach Europy (Kundzewicz, Matczak 2012).

## CZY ZMIANY KLIMATU WPŁYWAJĄ NA NASZE ZDROWIE?

Zmiany klimatyczne mogą oddziaływać na ludzi bezpośrednio, poprzez zmiany temperatury, opadów, burze, nawałnice czy inne ekstremalne zjawiska pogodowe, jak też w sposób pośredni, poprzez wpływ na jakość wody, powietrza, zmiany ekosystemowe, czy wreszcie wpływ na gospodarkę, a konkretnie produkcję rolniczą, działalność przemysłową czy ekonomię. Zmiany klimatu odbijają się także na zdrowiu ludzi

Efekty i wielkość problemów jest różna w różnych częściach świata. Zgodnie z raportem IPCC z 2018 roku (McCoy 2018) skutki zdrowotne można podzielić na:

- ◆ skutki bezpośrednie, które odnoszą się głównie do ekstremalnych warunków pogodowych, w tym upały, susze i ulewy;
- ◆ skutki pośrednie takie jak: zmiana wzorców chorób zakaźnych, zakażona woda i pożywienie, zanieczyszczenie powietrza oraz: konflikty społeczne, przymusowa migracja, niedożywienie i stres, powodujące choroby przenoszone przez wektory, choroby przenoszone przez wodę i drogą pokarmową, powodowane przez niedobór wody, powodowane przez słaby dostęp do pożywienia.

### SKUTKI EKSTREMALNYCH ZJAWISK POGODOWYCH

Ekstremalne warunki pogodowe takie jak huragany, cyklony, fale upałów, susze i powodzie są przyczyną urazów, zgonów, stresu u osób z chorobami układu krążenia czy układu oddechowego, powodują znaczne zaostrzenie tych chorób (Franchini, Mannucci 2015). Ekstremalne warunki pogodowe są przyczyną wielu zaburzeń psychicznych, lęków, depresji, zespołu stresu pourazowego, myśli samobójczych i innych negatywnych stanów emocjonalnych (Gawrych 2021).

Huragan Katrina z 2005 roku spowodował 1836 zgonów (Brunkard i inni 2008), ewakuowano ok. 1,3 miliona osób, a setki tysięcy ludzi utraciło dach nad głową. Statystyka urazów i zaburzeń zdrowia wywołanych stresem nie jest znana. 20–35% dotkniętych nim osób doświadczyło jakiejś formy problemów ze zdrowiem psychicznym po katastrofie. Straty materialne spowodowane przez huragan Katrina oceniano na 87 miliardów dolarów.

Według raportu Rady Europejskiej Akademii Nauk EASAC w Europie (głównie zachodniej) fala upałów w 2003 r. przyczyniła się do śmierci ponad 70 tys. osób, a w 2010 r. – do śmierci 56 tys. osób. Liczba zgonów na świecie z powodu fal upałów stale rośnie (Watts i inni 2020); ze 150 tysięcy w 2000 roku do blisko 300 tysięcy w 2019 roku, głównie w Japonii, wschodnich Chinach, północnych Indiach i Europie Centralnej.

Powódź, jaka przeszła przez Polskę w 1997 roku, była przyczyną 50 samobójstw (Watts i inni 2020).

Statystyki urazów nie są znane. Także brak dostępnych danych dotyczących statystyk choroby układu oddechowego i krwionośnego. Natomiast istnieją liczne publikacje pokazujące wpływ ekstremów pogodowych na zaostrzenie chorób układu oddechowego i krwionośnego. Fale upałów są związane ze zwiększonymi wskaźnikami przyjęć do szpitali z powodu zaburzeń psychicznych (Gawrych 2021).

### CHOROBY PRZENOSZONE PRZEZ WEKTORY I GRYZONIE

Wiele chorób infekcyjnych jest bardzo czułych na warunki klimatyczne, szczególnie choroby przenoszone przez wektory. Głównie są to stawonogi muchy, komary, wszy, pchły, kleszcze, a także gryzonie. Ciepleszy klimat sprzyja rozprzestrzenianiu się chorób roznoszonych przez komary, roztocza, kleszcze, ślimaki, skorupiaki i inne zwierzęta. Wraz ze wzrostem temperatury zapadalność może rosnąć, gdyż rozszerza się lub poprawia środowisko dla wektorów, skracca okres dojrzewania, nasila atakowanie ofiar/gospodarza (rośnie „żądza krwi”) dla pewnych patogenów. Zmiany w zasięgu występowania niektórych owadów i gatunków ptaków, roznoszących choroby zakaźne, to pierwsze oznaki zagrożeń dla zdrowia. Do grupy organizmów chorobotwórczych należą wirusy, bakterie, grzyby i liczne pasożyty. Gorączka Denga, żółta gorączka, malaria, wirus Zachodniego Nilu i schistosomatoza to przykłady takich chorób. Pierwsze trzy z nich roznoszą komary, ostatnią zaś przenosi ślimak słodkowodny. Temperatura i opady atmosferyczne sprzyjające malarii utrzymują się w kilku rejonach Europy i centralnej Azji. Obecnie 6 europejskich krajów (Azerbejdżan, Gruzja, Kirgistan, Tadżykistan, Turcja i Uzbekistan) informuje o przypadkach malarii. Południowa Europa jest także zagrożona. Wirus Zachodniego Nilu został stwierdzony już 1996 roku w Rumunii, a 2000 roku w południowej Francji, choroba Denga – w Portugalii i Francji. Wypadki Chi-

kunguni były notowane w 2007 roku w północno-wschodnich Włoszech. Borelioza czy zapalenie mózgu przenoszona przez kleszcze wykazują tendencję przemieszczania się na wyższe szerokości i wysokości geograficzne. Zagrożenie już jest duże. Leiszmanioza, choroba przenoszona przez owady gryzące rodzaju *Phlebotomus*, także kieruje się na północ i była już stwierdzana w Niemczech. Choć na razie są to pojedyncze przypadki, niemniej dalsze ocieplenie może zwiększać ryzyko zakażeń. Podobne zjawiska dotyczą innych chorób w innych regionach świata.

### CHOROBY PRZENOSZONE PRZEZ WODĘ I DROGĄ POKARMOWĄ

Jest też problem chorób przenoszonych przez wodę. Z różnych powodów może pogorszyć się dostęp do czystej wody i urządzeń sanitarnych. Jakość przybrzeżnych wód mórz i oceanów jest także zagrożona, co stawia w niebezpieczeństwie zakażenia osoby kąpiące się oraz osoby jedzące owoce morza.

Choroby przenoszone przez wodę są głównie powiązane z długotrwałymi opadami deszczu, powodzią czy cyklonami tropikalnymi. Intensywne opady splukują zanieczyszczenia z olbrzymich powierzchni do zbiorników wody pitnej, zanieczyszczając ją, niszczą infrastrukturę wodno-ściekową, w efekcie powodują skażenie wody oraz liczne choroby układu pokarmowego i skórnoego. Choroby przenoszone przez wodę głównie dotyczą uboższe społeczeństwa i dzieci do 5 roku życia. Do zarażeń dochodzi przez spożywanie zakażonej wody, a czasem nawet podczas bezpośredniego kontaktu z nią. Choroby związane z wodą to przede wszystkim kryptosporidioza, kampylobakterioza, leptospiroza i infekcje toksyczne, mykotoksyny, sezonowe choroby żołądkowo-jelitowe.

Od kilku lat w Morzu Północnym pojawiają się przecinkowce *Vibrio vulnificus*, zwane potocznie „bakterią mięsożerną”, typowe dla wód. Obecność tej bakterii stwierdzano także kilkakrotnie w wodach Bałtyku, w pobliżu polskiego wybrzeża.

Podwyższona temperatura sprzyja zakwitom sinic, które pośrednio lub



bezpośrednio stwarzają zagrożenie dla zdrowia. Toksyny wytwarzane przez sinice mogą doprowadzić do zatrucia, głównie poprzez kontakt fizyczny, ale również powietrzny.

W wyniku zmian klimatycznych dochodzi do częstych zanieczyszczeń wody, np. w postaci zakwitów glonów, spowodowane nadmiarem związków biogennych (azotu i fosforu) w wodzie. Szczególnie ulewy i powodzie są przyczyną chorób, w zależności od czynnika skażenia chemicznego i biologicznego wody. Zanieczyszczone wody powodują zatrucia chorobami pasożytniczymi i chorobami układu pokarmowego, najczęściej w postaci biegunek. Choroby te należą do najczęstszych na świecie i najczęściej zabijają (zwłaszcza dzieci). Biedne kraje są znacznie bardziej dotknięte tym zagrożeniem.

#### **NIEDOBÓR WODY I SŁABY DOSTĘP DO POŻYWIENIA**

Podnoszenie się średniej temperatury Ziemi sprawia, że coraz częściej zaburzany jest cykl obiegu wody w przyrodzie. Zmiana klimatu powoduje susze oraz pustynnienie. W największej skali zjawisko to występuje w Azji i Afryce. Rozmieszczenie wody na Ziemi jest nierównomierne. Natomiast w wyniku zmian klimatu zmniejszy się dostępność wody pitnej. W Europie do 2070 roku spodziewany jest wzrost obszarów ubogich w wodę z 1% obecnie do 35%. Polska jest krajem, w którym wody jest stosunkowo mało. Nasze zasoby wodne porównuje się do zasobów w Egipcie (Kudlicki 2006). Ograniczenie dostępu do wody wpływa negatywnie na warunki sanitarne i higieniczne, ograniczenie dostępu do wody stwarza zagrożenie dla produkcji żywności. Długotrwałe susze sprzyjają pożarom. W wyniku niedoboru wody zwiększy się ryzyko odwodnienia organizmów, zwłaszcza dzieci, chorób związanych z niską higieną i złymi warunkami sanitarnymi oraz niedostatku żywności. Może to pogłębić problem głodu i niedożywienia, które obecnie powoduje rocznie 3,1 mln zgonów (WHO 2018).

#### **MIGRACJE I PRZEMIESZCZANIE POPULACJI**

Wzrastająca obawa przed konsekwencjami skutków zmiany klimatu, w tym skutków kataklizmów naturalnych, brakiem wody i/lub pożywienia, ryzykiem zalania przez morze, powoduje ucieczkę ludzi z terenów szczególnie zagrożonych; migracja już ma miejsce. Migracja wywołana zmianą klimatu oraz migranci klimatyczni, to jedno z najważniejszych obecnych wyzwań. Szacunki pokazują, że od 2008 roku na świecie średnio 22,5 mln osób rocznie było przesiedlanych ze względu na zagrożenia pogodowe i klimatyczne. Migrując, ludzie pogarszają swój status majątkowy, zmieniają dotychczasowy tryb życia, zmieniają swoje zachowania. Często związane jest to z zaburzeniami zdrowia psychicznego: depresjami, agresją, załamaniem nerwowymi czy próbami samobójczymi (EEA 2017).

#### **KTO JEST NAJBARDZIEJ ZAGROŻONY?**

Ludzie starsi, osoby ze schorzeniami układu oddechowego i schorzeniami układu krążenia są populacją o zwiększonej wrażliwości na skutki związane z ociepleniem klimatu. Wrażliwą częścią populacji są dzieci i kobiety, a także osoby biedne, mieszkające w budynkach niskiej jakości. Mieszkańcy krajów biednych i krajów wyspiarskich ponoszą wyjątkowo wysokie ryzyko związane ze skutkami ocieplenia klimatu, zwłaszcza w zakresie niedoboru żywności i wody, co jest często przyczyną konfliktów i migracji populacji do krajów o wyższym standardzie ekonomicznym.

#### **POSUMOWANIE**

Zmiany klimatu już wpływają na zdrowie poprzez choroby wywołane ekstremalnymi zjawiskami pogodowymi takimi jak: fale upałów, wichury, huragany czy powodzie, niszczeniem produkcji żywności, wzrostem różnorodnych chorób przenoszonych przez wektory owadzie i gryzonie, czy chorób przenoszonych wodą lub związanych z żywnością. Skutki są nierównomiernie rozłożone i w większym

stopniu dotyczą osób starszych, dzieci i kobiet, społeczeństw biednych, migrantów oraz osób z różnymi schorzeniami przewlekłymi.

Światowa Organizacja Zdrowia (WHO) szacuje, że obecne zmiany klimatu są przyczyną ok. 150 tysięcy zgonów rocznie na całym świecie (niedożywienie, malaria, biegunki, ekstremalne warunki pogodowe, zwłaszcza stres cieplny), a w okresie 2030–2050 liczba ta wzrośnie do 250 000 zgonów rocznie (WHO 2018; [https://www.who.int/health-topics/climate-change#tab=tab\\_1](https://www.who.int/health-topics/climate-change#tab=tab_1)). Ponadto w wyniku skutków zmiany klimatu 80% światowej populacji jest dotknięte brakiem bezpieczeństwa dostaw wody i żywności (*Climate Council of Australia* 2015). Dla wielu milionów ludzi zmiana klimatu już stanowi zagrożenie niedoborem żywności i wody oraz brakiem bezpieczeństwa fizycznego, a także zwiększa ryzyko wystąpienia chorób biegunkowych, malarii, chorób przenoszonych przez wektory i inne infekcje wrażliwe na klimat.

Prognozy IPCC mówią, że w nieodległej przyszłości nadal obserwować będzie można zanikanie lodowców i kurczenie się lodu na lądach, co spowoduje dalsze podniesienie się powierzchni wód i oceanów, i związane z tym całkowite zalewanie wysp oceanicznych. Przewiduje się, że zaobserwować będzie można wiele innych, nowych zagrożeń – jak np. pustynnienie i stepowanie wielu obszarów.

Jak szacują lekarze, każdy dodatkowy wzrost globalnych temperatur będzie miał wpływ na wzrost liczby zgonów, spowodowanych przegrzaniem, odwodnieniem oraz utratą funkcji nerek. Wpłynie również na zaostrzenie przewlekłych schorzeń, takich jak choroby serca i płuc. Ocieplający się klimat przyczynia się również do występowania raka skóry, infekcji tropikalnych, alergii, problemów ze zdrowiem psychicznym oraz powikłań ciężowych.

prof. dr hab. n. med. Krystyna Pawlas

Literatura dostępna w Redakcji

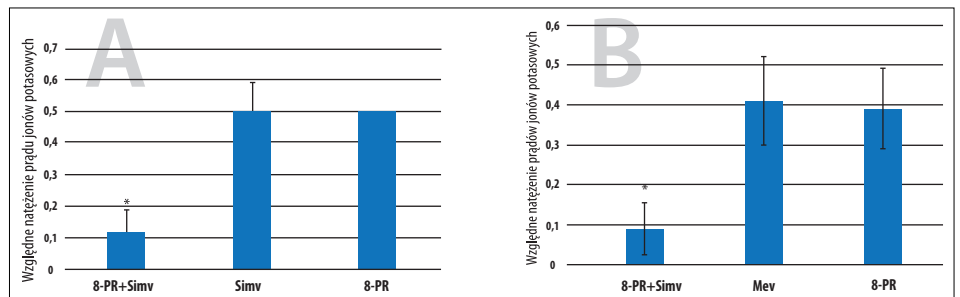
# STATYNY I FLAWONOIDY KONTRA NOWOTWORY I COVID-19, czyli dwóch może więcej CZĘŚĆ 2.

Andrzej Teisseyre

## WPŁYW JEDNOCZESNEGO PODAWANIA STATYN I FLAWONOIDÓW NA AKTYWNOŚĆ KANAŁÓW KV1.3 W KOMÓRKACH NOWOTWOROWYCH

Jak wspomniano w poprzednim artykule (Teisseyre 2021), efekt inhibicji kanałów Kv1.3 przez simwastatynę i mewastatynę jest zbliżony do efektu wywieranego na te kanały przez niektóre związki z grupy flawonoidów. W szczególności jest podobny do efektu wywieranego przez prenylowe pochodne flawonoidów, takie jak 8-prenylnaringenina i 6-prenylnaringenina, które są silnymi inhibitorami kanałów Kv1.3 (Teisseyre i współpr. 2019). Ponieważ cząsteczki statyn i flawonoidów różnią się strukturą, jest możliwe, że związki te działają na kanały Kv1.3 niezależnie od siebie, zaś efekty inhibicji wywierane przez nie są addytywne (dodają się do siebie). Jest możliwe, że addytywność występuje podczas jednoczesnego podania statyn i flawonoidów, zarówno prenylowych, jak i nieprenylowych. Wyniki badań przeprowadzonych w ubiegłym roku wskazują na to, że w większości przypadków, taka addytywność rzeczywiście ma miejsce.

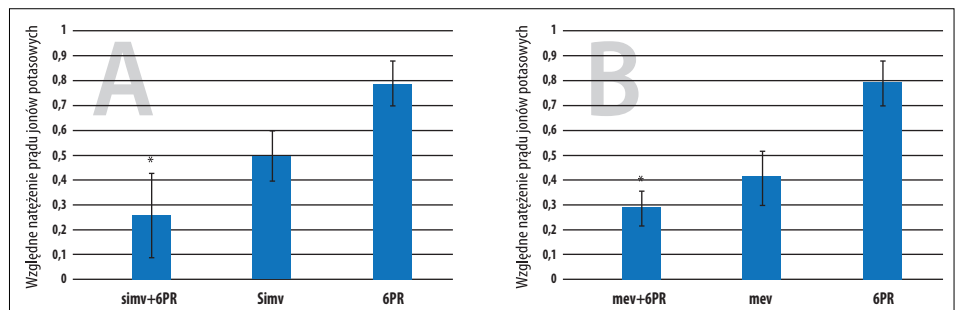
Rysunek 1 przedstawia porównanie względnego natężenia prądu jonów potasowych płynących przez kanały Kv1.3 podczas jednoczesnego podawania simwastatyny i 8-prenylnaringeniny (A) oraz me-



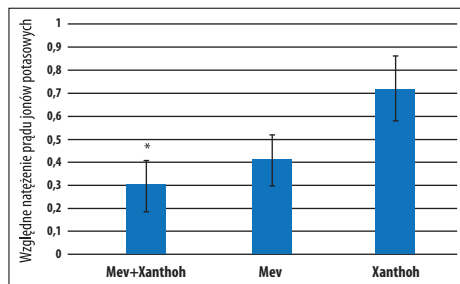
Rys. 1. A) względne natężenie prądów jonów potasowych w przypadku podania mieszanki simwastatyny i 8-Prenylnaringeniny (Simv+8-PR), samej simwastatyny (Simv) i samej 8-prenylnaringeniny (8-PR). Stężenie simwastatyny wynosiło 6  $\mu\text{M}$ , stężenie 8-PR wynosiło 3  $\mu\text{M}$ . \* - istotność statystyczna. B) względne natężenie prądów jonów potasowych w przypadku podania mieszanki mewastatyny i 8-Prenylnaringeniny (Mev+8-PR), samej mewastatyny (Mev) i samej 8-prenylnaringeniny (8-PR). Stężenie mewastatyny wynosiło 6  $\mu\text{M}$ , stężenie 8-PR wynosiło 3  $\mu\text{M}$ . \* - istotność statystyczna (Teisseyre i współpr. 2022).

wastatyny i 8-prenylnaringeniny (B), z wartościami tych prądów zmierzonych podczas podawania każdego z ww. związków osobno, w tych samych stężeniach. Jak widać, wartość wzglę-

nego natężenia prądu jest statystycznie istotnie niższa podczas podawania mieszanki, niż podczas podawania każdego z związków osobno. Wskazuje to na to, że efekt inhibicji kanałów Kv1.3



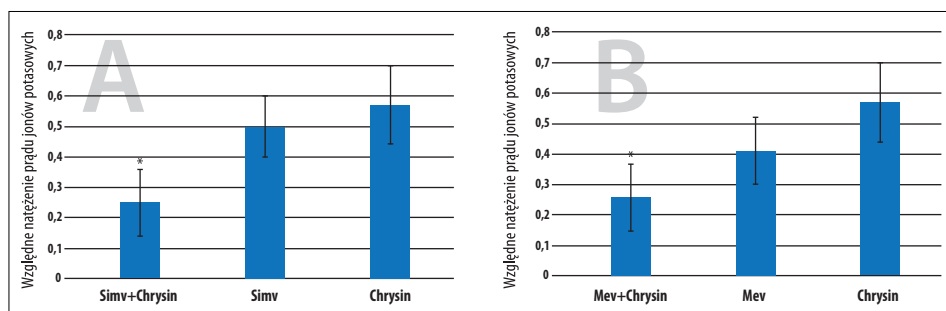
Rys. 2. A) względne natężenie prądów jonów potasowych w przypadku podania mieszanki simwastatyny i 6-Prenylnaringeniny (Simv+6-PR), samej simwastatyny (Simv) i samej 6-prenylnaringeniny (6-PR). Stężenie obydwu związków wynosiło 6  $\mu\text{M}$ . \* - istotność statystyczna. B) względne natężenie prądów jonów potasowych w przypadku podania mieszanki mewastatyny i 6-Prenylnaringeniny (Mev+6-PR), samej mewastatyny (Mev) i samej 6-prenylnaringeniny (6-PR). Stężenie obydwu związków wynosiło 6  $\mu\text{M}$ . \* - istotność statystyczna (Teisseyre i współpr. 2022).



Rys. 3. Względne natężenie prądów jonów potasowych w przypadku podania mieszaniny mewastatyny i ksantohumolu (Mev+Xanthoh), samej mewastatyny (Mev) i samego ksantohumolu (Xanthoh). Stężenie obydwu związków wynosiło 6  $\mu\text{M}$ . \* - istotność statystyczna. (Teisseyre i współpr. 2022).

jest znacznie silniejszy podczas podawania simwastatyny i mewastatyny z 8-prenylonaringeniną, niż podczas podawania każdego związku osobno.

Rysunek 2 przedstawia porównanie względnego natężenia prądu jonów potasowych podczas jednoczesnego podawania simwastatyny i 6-prenylonaringeniny (A) oraz mewastatyny i 6-prenylonaringeniny



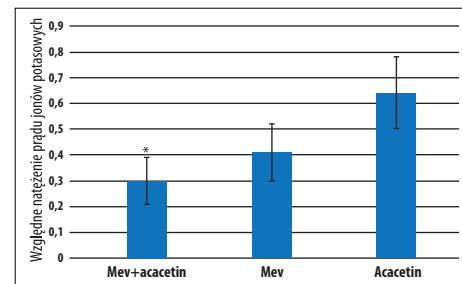
Rys. 5. A) względne natężenie prądów jonów potasowych w przypadku podania mieszaniny simwastatyny i chryzyny (Simv+Chrysin), samej simwastatyny (Simv) i samej chryzyny (Chrysin). Stężenie simwastatyny wynosiło 6  $\mu\text{M}$ , stężenie chryzyny wynosiło 30  $\mu\text{M}$ . \* - istotność statystyczna. B) względne natężenie prądów jonów potasowych w przypadku podania mieszaniny mewastatyny i chryzyny (Mev+Chrysin), samej mewastatyny (Mev) i samej chryzyny (Chrysin). Stężenie mewastatyny wynosiło 6  $\mu\text{M}$ , stężenie chryzyny wynosiło 30  $\mu\text{M}$ . \* - istotność statystyczna (Teisseyre i współpr. 2022).

(B), z wartościami tych prądów zmierzonych podczas podawania każdego z ww. związków osobno, w tych samych stężeniach. Również w tym wypadku, wartość względnego natężenia prądu jest statystycznie istotnie niższa podczas podawania mieszaniny, niż podczas podawania każdego związku osobno. Wskazuje to, że efekt inhibicji kanałów Kv1.3 jest znacznie silniejszy podczas podawania simwastatyny i mewastatyny z 6-prenylonaringeniną, niż

podczas podawania każdego związku osobno.

Rysunek 3 przedstawia porównanie względnego natężenia prądu jonów potasowych podczas jednoczesnego podawania mewastatyny i ksantohumolu, z wartościami tych prądów zmierzonych podczas podawania każdego z ww. związków osobno, w tych samych stężeniach. W tym wypadku, wartość względnego natężenia prądu jest statystycznie istotnie niższa podczas podawania mieszaniny mewastatyny i ksantohumolu niż podczas podawania każdego związku osobno. Wskazuje to, że efekt inhibicji kanałów Kv1.3 jest znacznie silniejszy podczas podawania mewastatyny z ksantohumolem niż podczas podawania każdego związku osobno.

Rysunek 4 przedstawia porównanie względnego natężenia prądu jonów potasowych podczas jednoczesnego podawania mewastatyny i akacetyny, z wartościami tych prądów zmierzonych podczas podawania każdego



Rys. 4. Względne natężenie prądów jonów potasowych w przypadku podania mieszaniny mewastatyny i akacetyny (Mev+Acac), samej mewastatyny (Mev) i samej akacetyny (Acac). Stężenie mewastatyny wynosiło 6  $\mu\text{M}$ , stężenie akacetyny wynosiło 30  $\mu\text{M}$ . \* - istotność statystyczna (Teisseyre i współpr. 2022).

Rysunek 5 przedstawia porównanie względnego natężenia prądu jonów potasowych podczas jednoczesnego podawania simwastatyny i chryzyny (A) oraz mewastatyny i chryzyny (B), z wartościami tych prądów zmierzonych podczas podawania każdego z ww. związków osobno, w tych samych stężeniach. W tym wypadku, wartość względnego natężenia prądu jest statystycznie istotnie niższa podczas podawania mieszaniny, niż podczas podawania każdego związku osobno. Wskazuje to, że efekt inhibicji kanałów Kv1.3 jest znacznie silniejszy podczas podawania simwastatyny i mewastatyny z chryzyną, niż podczas podawania każdego związku osobno.

Obserwowane wzmocnienie efektu inhibicji kanałów Kv1.3 podczas podawania statyn wraz z flawonoidami może być wynikiem addytywności (sumowania się) efektów inhibicji kanałów przez badane statyny i flawonoidy. W takim wypadku, względne natężenie prądów jonów potasowych podczas jednoczesnego podawania statyn i flawonoidów jest równe iloczynowi względnych natężeń prądów zarejestrowanych podczas podawania każdego ze związków osobno. Jeżeli efekty inhibicji kanałów Kv1.3 przez badane statyny i flawonoidy sumują się, wtedy różnica między wartością teoretyczną i doświadczalną powinna być bliska zera.

Nie zawsze jednak efekty inhibicji kanałów Kv1.3 w komórkach nowotworowych przez statyny i flawonoidy



sumują się. Czasami różnica między wartością teoretyczną i doświadczalną jest znacząco większa od zera. W takim przypadku, efekty inhibicji kanałów Kv1.3 przez statyny i flawonoidy są synergiczne – czyli „jeden plus jeden to więcej, niż dwa”.

Sumowanie się albo synergia efektów inhibicji kanałów Kv1.3 przez statyny i flawonoidy, zaobserwowana w ośmiu na dziesięć badanych przypadków, jest zjawiskiem pozytywnym z punktu widzenia potencjalnego zastosowania tych związków w praktyce klinicznej. Pierwszą korzyścią jest obniżenie stosowanych w leczeniu dawek. Zamiast stosowania jednej substancji w dużym stężeniu, zagrażającym wystąpieniem niepożądanych efektów ubocznych, lepiej stosować mieszaninę dwóch substancji w niskich stężeniach, niepowodujących takich efektów. Następną ważną korzyścią jest zwiększenie efektu inhibicji kanałów ponad wielkość osiągalną podczas podawania samych statyn. Jak wykazały nasze badania, ani simwastatyna ani mewastatyna nie blokuje wszystkich kanałów Kv1.3 (Teisseyre i współpr. 2021). Nawet przy wysokim stężeniu statyn, wynoszącym 30  $\mu\text{M}$ , względne natężenie prądów jonów potasowych wynosi 0,3, co znaczy, że ok. 30 procent kanałów Kv1.3 pozostaje niezablokowanych. Jednoczesne podanie simwastatyny i mewastatyny nie ma żadnego wpływu na wielkość efektu inhibicji tych kanałów. Natomiast podanie mieszaniny statyn i flawonoidów, zwłaszcza prenylowych pochodnych naringeniny, zmniejsza odsetek niezablokowanych kanałów Kv1.3 do poziomu poniżej 30 procent. Oznacza to istotne zwiększenie efektu inhibicji kanałów. Czyli spełniona jest zasada, że „dwóch może więcej”.

Inną, ważną pozytywną informacją jest to, że sumowanie się efektów inhibicji kanałów Kv1.3 przez statyny i flawonoidy nie ogranicza się do związków z grupami prenyłowymi, lecz występuje także podczas jednoczesnego podawania simwastatyny

i mewastatyny ze związkami niemającymi tej grupy w cząsteczce, takimi jak chryzyna i akacetyna. Pozwala to przypuszczać, że statyny mogą blokować kanały Kv1.3 w sposób addytywny także podczas podawania z innymi związkami z grupy flawonoidów będącymi inhibitorami kanałów Kv1.3. Dobrym kandydatem może być np. genisteina, związek z grupy izoflawonów, występujący naturalnie m.in. w ziarnach soi warzywnej. Nasze wcześniejsze badania wykazały, że genisteina jest efektywnym inhibitorem kanałów Kv1.3 w normalnych limfocytach T (Teisseyre, Michalak 2005). Innym ważnym związkiem z grupy biologicznie aktywnych organicznych związków pochodzenia roślinnego, występującym m.in. w czerwonych winogronach i w czerwonym winie, który jest inhibitorem kanałów Kv1.3 w normalnych limfocytach T, jest rezweratrol (Teisseyre, Michalak 2006). Wpływ genisteiny i rezweratrolu na kanały Kv1.3 w komórkach nowotworowych pozostaje do zbadania, podobnie jak wpływ jednoczesnego podawania statyn z genisteiną i rezweratrolem na te kanały.

Sumowanie się albo synergia efektów inhibicji kanałów Kv1.3 podczas jednoczesnego podawania statyn i flawonoidów może potęgować anty-nowotworowe działanie tych związków. Zablokowanie większej ilości kanałów Kv1.3 występujących w komórkach nowotworowych podczas jednoczesnego podawania statyn i flawonoidów może skutkować całkowitym zahamowaniem niekontrolowanego namnażania się (niekontrolowanej proliferacji) tych komórek, a także doprowadzeniem do programowanej śmierci (apoptozy) komórek nowotworowych, z zachowaniem przy życiu komórek normalnych (Teisseyre i współpr. 2019). Zablokowanie większej ilości kanałów Kv1.3 w limfocytach T chorego na Covid-19 podczas jednoczesnego podawania statyn i flawonoidów może także potęgować zdolność statyn do hamowania „burzy cytokinowej” w ciężkich przypadkach Covid-19 (Teisseyre 2021).

## PODSUMOWANIE

Wyniki badań, przedstawione w niniejszym artykule wykazały, że jednoczesne podawanie statyn i flawonoidów może prowadzić do addytywności (sumowania się) albo synergii efektów inhibicji kanałów Kv1.3 przez te związki. Sytuacja taka zachodzi w ośmiu spośród dziesięciu badanych przypadków. W pięciu przypadkach występuje sumowanie się efektów inhibicji, natomiast w trzech przypadkach zachodzi synergia. Tylko w dwóch przypadkach na dziesięć nie obserwuje się ani sumowania się, ani synergii efektów inhibicji. Sumowanie się albo synergia efektów inhibicji kanałów Kv1.3 przez flawonoidy i statyny występuje zarówno w przypadku pochodnych tych związków z grupą prenylową, jak i dla związków bez tej grupy. Powyższych zjawisk nie obserwuje się także podczas jednoczesnego podawania samych statyn.

Sumowanie się albo synergia efektów inhibicji kanałów Kv1.3 przez statyny i flawonoidy może umożliwić obniżenie dawek stosowanych w leczeniu, co pozwoli uniknąć niepożądanych efektów ubocznych. Pozwoli też na zwiększenie efektu inhibicji kanałów Kv1.3 ponad wielkość osiągalną podczas podawania samych statyn. Zwiększenie efektu inhibicji kanałów Kv1.3 w komórkach nowotworowych podczas jednoczesnego podawania statyn i flawonoidów może potęgować anty-nowotworowe działanie tych związków przez całkowite zahamowanie niekontrolowanego namnażania się (niekontrolowanej proliferacji) tych komórek, a także doprowadzenie do programowanej śmierci (apoptozy) komórek nowotworowych, z zachowaniem komórek normalnych. Jednoczesne podawanie statyn i flawonoidów może także zwiększyć zdolność statyn do hamowania „burzy cytokinowej” w ciężkich przypadkach Covid-19, przez inhibicję kanałów Kv1.3 w limfocytach T chorego.

dr hab. Andrzej Teisseyre

Literatura dostępna w Redakcji

# „CHWYCIŁ KOZAK TATARZYNA...

Aureliusz Mikłaszewski

**... a Tatarzyn za łeb trzyma” – tak brzmi przysłowie mówiące o nieskutecznej akcji, wątpliwej przewadze czy po prostu o tym, że trudno powiedzieć kto wygrywa.**

## INTENCJE BYŁY DOBRE

To przysłowie pasuje do sytuacji skuteczności sankcji nakładanych na Rosję przez kraje Unii Europejskiej oraz Stany Zjednoczone i Wielką Brytanię, by pozbawić ją dochodów dla prowadzenia wojny na Ukrainie. Sam pomysł sankcji stwarza nadzieję, że Rosja będzie zmuszona do wycofania się z Ukrainy, gdyż rosyjska gospodarka nie wytrzyma radykalnego ograniczenia dochodów ze sprzedaży paliw kopalnych.

## A WYSZŁO... TROCHĘ INACZEJ

Wg Centrum Badawczego ds. Energii i Czystego Powietrza (skrót CREA z ang. *Center for Research on Energy and Clean Air*) Rosja w ciągu pierwszych stu dni wojny na Ukrainie otrzymała 93 mld euro za wyeksportowane paliwa kopalne. Do Unii Europejskiej Rosja wyeksportowała 61% gazu ziemnego i ropy naftowej. Najwięcej kupowały Chiny (na kwotę 12,6 mld euro), prawie tyle samo Niemcy (12,1 mld euro), Włochy i Holandia po 7,8 mld euro, Turcja – 6,7 mld euro, Polska – 4,4 mld euro, Francja – 4,3 mld euro, a Indie 3,4 mld euro. Najwięcej Rosja zarobiła na eksporcie ropy naftowej – 46 mld euro i gazu ziemnego – 24 mld euro. Za inne produkty naftowe Rosja otrzymała 13 mld euro, za gaz LNG – 5,1 mld euro, a za węgiel – 4,8 mld euro. Od czasu agresji Rosji na Ukrainę niektóre państwa... zwiększyły import paliw z Rosji. Są to m.in. Chiny, Indie (na te państwa UE nie ma większego wpływu), Arabia Saudyjska (!) i Zjednoczone Emiraty Arabskie (!) oraz... Francja – państwo członkowskie UE. W przypadku Francji nie chodzi nawet o podpisane wcześniej długoterminowe kontrakty, lecz

o nowe zakupy, już po agresji na Ukrainę. To w nowym świetle stawia liczne rozmowy telefoniczne prezydenta Francji z prezydentem Rosji. Bezskuteczne, ale pokazujące zabiegi Francji o „*business as usual*”.

## WIĘCEJ ZA MNIEJ

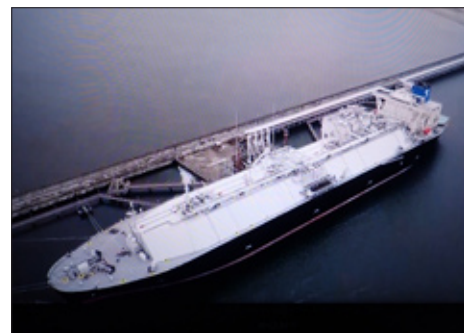
Ograniczenia importu spowodowały, że Rosja eksportuje mniej paliw, ale zarabia więcej niż przed wojną. Jak to możliwe? Jeszcze przed agresją na Ukrainę Rosja ograniczała dostawy paliw, szczególnie gazu ziemnego i utrzymywała swoje i europejskie magazyny gazu wypełnione w ok. 1/3 pojemności, co spowodowało skokowy wzrost cen gazu i ropy. Ten wzrost, podtrzymywany dalszymi ograniczeniami dostaw, a nawet ich całkowitym wstrzymaniem (Polska, Bułgaria, później Finlandia) utrwalił wysokie ceny gazu i ropy w Europie.

Przed 24 lutym 2022 Rosja zarabiała na eksporcie paliw ok. 1,1 mld euro dziennie, ale dopiero w maju 2022 r. eksport z Rosji zmalał o ok. 15%. Na skutek tych ograniczeń Rosja traciła ok. 200 mln euro dziennie, ale na wroście cen zyskiwała ok. 450 mln euro, czyli w sumie mniej eksportowała, a więcej zarabiała.

Tatarzyn (Rosja) trzyma mocniej niż się wydawało...

## BĘDZIE MNIEJ, BĘDZIE DROŻEJ

Chodzi o dalsze ograniczania bieżących dostaw, które powodują, że spowolnione jest napełnianie bieżących magazynów gazu w krajach Unii Europejskiej, obawę przed jego niedoborem w zimie i dalszy wzrost cen gazu. 21.06.2022 rozpoczęto „prace utrzymaniowe” na rurociągu południowym



Ryc. 1. Statki z gazem LNG zamiast dostaw Gazpromu. Źródło: TVP1

Turk Stream i ceny na giełdzie w Rotterdamie znowu poszły w górę, jak podaje Dziennik Gazeta Prawna z 22.06.2022 r., osiągnęły prawie 130 euro za MWh.

Dostawy tym rurociągiem stanowią ok. 30% dostaw gazu z Rosji do UE. Od maja br. ograniczone zostało wykorzystanie rurociągów biegnących przez Ukrainę do 37-38 mln m<sup>3</sup> dziennie, a dostawy przez Nord Stream 1 Gazprom ograniczył do 68 mln m<sup>3</sup> dziennie (pod koniec maja br. było 170 mln m<sup>3</sup>). W rezultacie tych ograniczeń do Europy będzie płynęło nieco ponad 100 mln m<sup>3</sup> dziennie, gdy przed rokiem było to 384 mln m<sup>3</sup>. To ledwie wystarcza na potrzeby bieżące, ale uniemożliwia napełnienie magazynów gazu. Przed zimą, do listopada b.r. miały być one napełnione średnio w 53%. Dalszy wzrost cen gazu, zanim uda się załatwić większe dostawy LNG, jest więc bardzo prawdopodobny.

W tej sytuacji konieczne są dalsze sankcje, bardziej przemyślane, ale przede wszystkim niezbędna jest solidarność krajów UE i innych w ich przestrzeganiu.

dr inż. Aureliusz Mikłaszewski

# SPOTKANIA Z PRZYRODĄ. LATO

## Część 13.

Zbigniew Jakubiec

### SPEKTAKL NA STAWIE

Perkozy dwuczube upodobały sobie tylko jeden z trzech stawów i na dużej tafli przebywa 40–50 ptaków. Na pozostałych dwóch stawach widać kaczki rodziny, łyski toczą walki o swoje rewiry, a tu poza perkozami nie widać innych ptaków. Ten wybór jest o tyle zaskakujący, że akurat ten staw prawie nie ma trzcin, jest najpłytszy i dlatego na dużej powierzchni widać rzadkie, pojedyncze łodygi rdestu. Co chwilę błyskają w świetle lśniącobiałe szyje i piersi, jednak gdy ptaki odwrócone są bokiem lub tyłem, zwłaszcza w pochmurny dzień, nikną na tle ciemnej wody.

Tego dnia ruch na wodzie był widoczny. Pojedyncze pary tokowały, stając niemal pionowo na wodzie, by za chwilę krążyć wokół siebie z fantazyjnie wygiętymi szyjami. Oba ptaki nurkowały równocześnie i wypływały z kępami wodorostów w dziobach. Inne pary budowały właśnie swoje pływające gniazda z wodorostów zebranych z dna.

W połowie czerwca rozpoczęły się lęgi, a pod koniec miesiąca do lęgów przystąpiła większość perkozów. Perkozy często podpływały do gniazd, wchodziły na płaskie platformy i starannie umieszczały budulec. W końcu miesiąca część par wysiadywała już jaja i sądząc po upływie czasu, lada dzień mogły przyjść na świat pierwsze pisklęta. Tuż przy brzegu, widać było z grobli jedno gniazdo z jajami. Można było je oglądać z kilku metrów, a zaniepokojona para obserwowała mnie z kilkunastu metrów. Później odkryłem takich gniazd kilka, jednak dalej od brzegu. Wśród rdestu siedziały na nich płasko znieruchomiłe ptaki i z pewnej odległości trudno było odróżnić je od kęp pływającego zielska. Na początku lipca pojawiły się pierwsze pary z pisklętami, które trzymały



Fot. 1. Jerzyk swoje życie spędza w locie. Fot. Ryszard Adamus

się blisko rodziców, ale potrafiły także nurkować. Całe to perkozie życie, różne etapy lęgów tworzyły wspaniałe widowisko, które można było bez przeszkód obserwować na otwartej powierzchni wody.

### JERZYKI

Późno przylatują do nas jerzyki. Jednak pewnego majowego dnia niebo jest pełne tych ptaków o charakterystycznych, długich, sierpowato wygiętych skrzydłach. Uwijają się z głośnym świergotem wśród bloków na osiedlach, a szczególnie duże ich roje krążą wokół gotyckich kościołów. W ścianach takich kościołów jest dużo otworów, które kiedyś służyły do mocowania rusztowań, a teraz wykorzystywane są jako miejsca lęgów. Ten wesoły, świszczący głos jerzyków dobrze harmonizuje z ich szybkim lotem. Są to mieszkańcy przestworzy i w powietrzu spędzają niemal całe życie, oprócz krótkiego czasu wysiadywania jaj. Mają bardzo krótkie nogi i długie skrzydła, a położone na ziemi nie potrafią

samodzielnie poderwać się do lotu, dlatego poznając otoczenie, czasami czepiają się pionowych ścian. Z tego też powodu ich gniazda są umieszczone wysoko nad ziemią, tak, że w każdej chwili opuszczenia gniazda można natychmiast ruszyć w przyjazne przestworza. Ptaki te śpią w powietrzu, krążąc wysoko, a w trakcie snu rzadko poruszają skrzydłami. A jednak życie ma kres i w końcu każdy z nich kiedyś spada na ziemię. Myślę, że taki sam stres przeżywają jerzyki, stykając się z ziemią, jak my, gdy tracimy grunt pod nogami.

### NA LEŚNEJ DRODZE

Rozjeżdżone ciągnikami gliniaste bieszczadzkie drogi, pełne błota i kałuż służą nie tylko ludziom, ale i dla zwierząt są wygodnymi szlakami. Zawsze można na nich spotkać ich tropy, a często zapis zdarzeń ostatniej nocy. Chmara jeleni dłuższy czas wędrowała stokówką, a później pojawił się na drodze trop dużego wilka. Innym razem kilometrami wędrował drogą niedźwiedź,



zostawiając duże, wyraźne odciski poduszek łap i ogromnych pazurów.

W wilgotnych zagłębieniach i koleinach powstają głębokie kałuże. Jeżeli tylko jest to miejsce słoneczne, na powierzchni pływają nartniki, ale przede wszystkim jest to królestwo kumaków. Zwykle wygrzewają się na brzegach w ciepłej wodzie, a głębiej pływają kijanki. Jedne są jak drobne przecinki, starsze, ciemne wyglądają jak małe owoce dzikiej czereśni z doczepionymi ogonkami, a dorastające mają już tylne, a później przednie nogi. Cały ten bogaty świat znika, gdy drgania podłoża zdradzają zbliżanie się człowieka. Tym razem, dochodząc z daleka, zobaczyłem, że w środku kałuży coś się wije. Był to mały zaskroniec, mniej więcej długości ołówka, ale wyraźnie od niego cieńszy. Wąż upolował dużą kijankę i próbował ją połknąć, ale ofiara była za duża. Nie pomagały nerwowe ruchy i w końcu wypuścił zdobycz, która jak gdyby nigdy nic zaraz odpłynęła. Stałem nieruchomo i obserwowałem błotnisty świat. Był tu i drugi zaskroniec podobnej wielkości. Węże wpłynęły na wysepkę i ukryły się w kępie sitowia. Kijanki jak poprzednio wykonywały w wodzie ewolucje, a kumaki powytykały głowy. Jeden mój krok spowodował alarm i wszystko zniknęło na dnie kałuży

### KOZIOŁEK

Intrygujące bywają odkrycia, jak szybko zwierzęta uczą się i przyzwyczajają do warunków panujących w ich otoczeniu. Te zdolności mają dla nas swoje dobre i złe strony, ale pozwalają na ciekawe obserwacje. Oczywiście korzystne jest to, że niektóre gatunki, dzięki dokonywanym odkryciom, mogą przeżyć w zmienionym przez człowieka środowisku, ale kiedy niektóre zwierzęta zaczynają zasiedlać miasta, to rodzi to problemy.

Ciekawą przygodę miałem z koziołkiem na polach, wśród plantacji porzeczek, niedaleko Żywca. W tym terenie żyją sarny, które cały rok przebywają na polach i często widzą ludzi. Chodziliśmy we dwojkę, szukając miejsc żerowania bocianów. Idąc polną drogą, między krzakami czarnych porzeczek spłoszyliśmy kozła. Wskoczył z krzewów i zaczął uciekać. Stanęliśmy nieruchomo i obserwowaliśmy zwierzę. Koziołek zniknął za polem po-

rzeczek, ale za chwilę pojawił się z innej strony i uważnie nas obserwował. Obszedł krzewy z innej strony i znów się pokazał, i znów uważnie nas obserwował. Odległość wynosiła 10-15 m i gdyby nie nasze spokojne zachowanie koziołek pewnie zaraz by uciekł na bezpieczną odległość. Zwyciężyła jednak ciekawość i chęć lepszego poznania nieznanego intruzów.

Tak więc, zwierzęta nie zawsze reagują ucieczką. Oczywiście podstawowe znaczenie ma zachowanie człowieka, ale wśród zwierząt, podobnie jak i wśród ludzi, istnieje ogromna zmienność indywidualnych zachowań. Są więc tchórze i są odważni, są ciekawscy i są niezdarzy. Jeżeli dopisze szczęście trafić na któregoś z nich, a umiejętnym zachowaniem nie zaniepokojimy zwierzęcia, można przeżyć ciekawe przygody.

### HAŁAS

Jedną z największych przyjemności są wódczgi po lasach, a na jesienne grzybobranie zawsze czekam z utęsknieniem. W lesie dominuje wtedy cisza i spokój, zamilkł śpiew ptaków i tylko od czasu do czasu zaskrzeczy sójka, zapuka dzięcioł lub cichym popiskiwaniami nawołują się sikory. W taki letni, słoneczny dzień błędnie po lasach koło Obornik Śląskich i w samotności odkrywałem leśne tajemnice. W pewnym momencie moje nasłuchiwanie zakłócił warkot samochodów z odległej o prawie kilometr szosy. Ten hałas odkryłem niespodziewanie, bo wcześniej nie zwracałem na niego uwagi. Po chwili ustaliłem, że z drugiej strony, nieco ciszej także słychać auta, dobiegał także łoskot pociągów, a w końcu z nieba doszedł pomruk samolotu. Przyjemność kontemplacji przyrody drastycznie zmalała.

Choć nie zdajemy sobie z tego sprawy, żyjemy w środowisku zdominowanym przez hałas, a do tego dochodzi jeszcze nowoczesna agresywna muzyka, natłok najczęściej zbędnych informacji i coraz większym luksusem są chwile spokoju, zapewniające możliwość skupienia i przemyślenia własnych spraw. Jakże trudno obecnie znaleźć możliwość kontemplacji i ciszy, a przecież Eliaszkowi na górze Horeb Bóg nie objawił się w ogniu i burzy, ani w gwałtownym wichrze, tylko w ciszy, w szmerze łagodnego powiewu.



Fot. 2. Koziołek. Fot. Ryszard Adamus

### WYLINKA

Na kamieniach wśród malw, pod kuchennym oknem często wygrzewają się zaskronce. Spłoszone szybko znikają w szczelinie muru naszego ganku, ale po pewnym czasie znów są na słońcu. Bywają większe i mniejsze, niektóre cienkie i krótsze, inne długie i okazałe. Kolory też bywają różne od jasnych, niemal niebieskich po ciemno stalowo-szare.

Na początku upalnego sierpnia zauważyłem wyjątkowo dużego węża, którego zachowanie było jednak inne niż zazwyczaj. Zamiast uciekać do szczeliny w murze, wpłynął w gęstą kępę bodziszka i, jak w pierwszej chwili wydawało mi się, znieruchomiał. Dopiero za moment zobaczyłem, jak od ogona ku połowie ciała zmienia się jego barwa — z ciemnej pozostaje półprzezroczysta kawowa wylinka. No tak, wąż zmieniał zewnętrzny naskórek i ze starej okrywy wypelzał jak z pończochy, i dopiero taki odnowiony, lśniący znikł w szczelinie.

Wśród łodyg bodziszka znalazłem nieuszkodzony początek naskórka, a w części okrywającej głowę błyszczała kropla tłustej, mazistej wydzieliny, co zapewne jak smar pomagało zwierzęciu w łatwym opuszczeniu poprzedniego okrycia. Wylinka była wyjątkowo duża, mierzyła 115 cm, musiała więc należeć do samicy, ale i tak te rozmiary są rzadko spotykane u tego gatunku.

dr hab. Zbigniew Jakubiec



# ROŚLINNOŚĆ PÓL IRYGACYJNYCH WE WROCŁAWIU

Michał Śliwiński

ilustracje na str. 28

*To było zwykłe zlecenie, choć na niezwyklejnym terenie – rozległym, zamkniętym dla osób postronnych. Ze względu na długą historię użytkowania tego obszaru, szata roślinna wrocławskich pól irygacyjnych może być interesująca – wydaje się monotonna, lecz miejscami jest zaskakująca i dynamiczna, z ciekawymi gatunkami flory. Przewaga terenów nieleśnych i dobry dostęp sprawiają, że jest to miejsce, które można stosunkowo dobrze poznać w czasie jednego sezonu wegetacyjnego. Inwentaryzacja zakończona w 2021 roku dostarczyła nowych faktów i ujawniła procesy zachodzące w szacie roślinnej tego obszaru.*

## WSTĘP

Jeszcze dwa lata temu stan zbadania szaty roślinnej pól irygacyjnych we Wrocławiu można było uznać za wystarczający – badania florystyczno-fitosocjologiczne na przestrzeni 8 lat prowadził tu Proćków (2001, 2009) i dokumentację botaniczną traktowano jako kompletną. Niemniej, w latach 2020-2021 wykonano kolejną inwentaryzację (AVEN 2021), nie tylko w aspekcie zmian zachodzących w szacie roślinnej, ale również perspektyw dla tego obszaru, w związku z postulatem objęcia go ochroną (Nowak i in. 2019). Trudno ocenić, czy miejsce prowadzonej przez wiele dekad depozycji wrocławskich ścieków może być cenne pod względem przyrodniczym – będą zarówno zwolennicy, jak i przeciwnicy tej teorii. Pominając wszechobecne zanieczyszczenia, pola irygacyjne otrzymywały ogromne ilości wody, dającej życie wielu grupom organizmów i jest pewne, że na przestrzeni dekad wpłynęło to na różnorodność fauny i flory. Chociaż od 2013 roku

obszar ten nie pełni już swojej funkcji, na przeważającym areale jest wciąż użytkowany. Znajdują się tu łąki, pola i odłogi, uprawy drzew i krzewów, porzuczone sady i zieleń urządzona. Przyszłość wrocławskich pól irygacyjnych jest ważnym zagadnieniem zarówno dla przyrodników, jak i inwestorów. Ze Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Wrocławia wynika, że w dużej mierze są to tereny zieleni i wody powierzchniowe, przy czym teren na północ od Rędzina jest jednym z kilku (i jednocześnie największym) obszarów cichych w aglomeracji, w których nie występują przekroczenia dopuszczalnych poziomów hałasu. Z drugiej strony, znajduje się tu pasmo działalności gospodarczej B14 Rędzin Port i pasmo mieszkaniowe Osobowice. Na wschód od Rędzina planowany jest węzeł autostradowy wraz z drogą przechodzącą przez pola irygacyjne do terenów przemysłowych. Tereny na południowy-wschód od obwodnicy autostradowej na wysokości Rędzina zostały

opisane jako obszar specjalny, natomiast fragment pól irygacyjnych na Osobowicach został przeznaczony pod zabudowę mieszkaniową (SUiKZ 2018).

Mimo tablic MPWiK informujących o bezwzględnym zakazie wstępu, aktywność człowieka jest tu zauważalna. Polują tu myśliwi z wrocławskiego koła łowieckiego „Przepiórka”, lecz to nie jedyni goście. Fakt, że przechodzące przez pola irygacyjne ulice: Ćwiczebna, Szachistów, Wędkarzy, Koszykarzy i Zapotocze są dostępne dla ruchu sprawia, że na poboczach lub sąsiadujących drogach gruntowych można zobaczyć puste samochody. Przypuszczam, że rozległe, bezładne przestrzenie pól irygacyjnych mogą być oazą spokoju dla ludzi szukających wytchnienia od miejskiego zgiełku – tym bardziej, że strzegące pól irygacyjnych szlabany są uszkodzone. W sezonie letnim, przy nieczynnych osadnikach można zobaczyć relaksujących się, półnagich biwakowiczów. Czasem przez pola przejedzie rowerzysta, niekiedy samochód.





Fot. 1. Uboga florystycznie łąka rajgrasowa. Fot. Michał Śliwiński



Fot. 2. Nieużytek z dominacją pokrzywy zwyczajnej. Fot. Michał Śliwiński

### PIERWSZE OBSERWACJE FLORY

Przy obecnym sposobie użytkowania tej części miasta trudno sobie wyobrazić je jako niezagospodarowane dla celów oczyszczania. W XIX w. zabudowania dawnych wsi Rędzin (niem. *Ransern*) i Osobowice (*Oswitz*) były dużo mniejsze – każde liczyło wówczas około 50 domów, łącznie mieszkało tu może 700 osób. Na podstawie dawnych opisów i map topograficznych można wnioskować, że otaczające je tereny były w dużej mierze uregulowane pod względem hydrotechnicznym i użytkowane rolniczo. Prowadzono tu uprawy traw, buraków, cykorii, rzepy, zbóż ozimych, rzepaku, ziemniaków, kukurydzy i warzyw, podejmowano też próby zakładania sadów, szkółek ozdobnych drzew i krzewów oraz plantacji wierzb (Bińkowska 2013). Ponieważ uprawiano tu trawy, przynajmniej część obszaru miała fizjonomię łąk o różnej intensywności użytkowania. Większość przedwojennych obserwacji flory pochodzi z przełomu XIX i XX w. Z okolic Rędzina podano występowanie 65 interesujących gatunków roślin, z rejonu Osobowic – 55. Wśród nich, kilka z nich miało status gatunków obecnie wymarłych w regionie i krytycznie zagrożonych wymarciem (Kącki i in. 2003), jak: cibora żółta *Cyperus flavescens*, fiołek drobny *Viola pumila*, sit czarny *Juncus atratus* (RE), zaraza piaszkowa *Orobancha arenaria* lub szafirek

miękkolistny *Muscari comosum* (CR). Dużą grupę stanowiły gatunki roślin regionalnie wymierających lub narażonych, w tym: kotewka orzech wodny *Trapa natans*, stokłosa groniasta *Bromus racemosus* (EN), bobrek trójlistkowy *Menyanthes trifoliata*, kosaciec syberyjski *Iris sibirica*, mieczyk dachówkowaty *Gladiolus imbricatus* i turzyca darniowa *Carex caespitosa* (VU). Liczne były również gatunki o niższym stopniu zagrożenia – bliskie zagrożenia, słabo zagrożone, o niedostatecznych danych lub dotychczas nie waloryzowane, m.in.: pszeniec grzebieniasty *Melampyrum cristatum* (NT) wilczomlecz błyszczący *Euphorbia lucida* (LC), czyściec kosmaty *Stachys germanica*, sit główkowaty *Juncus capitatus*, smagliczka pagórkowa *Alyssum montanum* (DD) lub rdestnica ostrolistna *Potamogeton acutifolius* (NE). Sądząc po odnalezionych wówczas gatunkach roślin, mogła tu występować mozaika cennych obecnie zbiorowisk łąkowych, głównie trzęślicowych *Molinion* i zalewowych *Cnidion*, potencjalnie również fragmentów łąk bagiennych i podmokłych. W tamtym okresie mogły również występować niewielkie starorzecza, na co wskazuje historyczna obserwacja kotewki orzecha wodnego.

Pierwsze urządzenia hydrotechniczne pól irygacyjnych oddano do użytku w 1881 roku, dzięki czemu niemiecki botanik Fiek mógł swobodnie wykonać badania flory Rędzina, a następnie je

opublikować (1881). Ponieważ Schube również wykonał tu swoje obserwacje (1903), wstęp na pola irygacyjne w tym czasie nadal był możliwy. W 1903 roku obszar pól poszerzono o tereny w rejonie Świniar i prawdopodobnie wówczas zamknięto cały obiekt, ponieważ aż do 1938 r. nie publikowano stąd kolejnych stanowisk flory, mimo wysokiej aktywności niemieckich botaników na terenie całego Śląska (Schube, Schalow 1904–1938). Nie zmieniło się to do czasów wojny, jak również przez wiele lat po jej zakończeniu.

### DOTYCHCZASOWE BADANIA

Powojennych obserwacji szaty roślinnej pól irygacyjnych brak. Zakaz wstępu dla botaników sprawił, że wiedza o przemianach roślinności tego obszaru na przestrzeni prawie stu lat została stracona – pierwsze, szczątkowe informacje w tym temacie pojawiły się dopiero w połowie lat 90. XX w. Po częściowym zniszczeniu na skutek działań wojennych, pola irygacyjne zostały odbudowane, następnie były utrzymywane przez Państwowe Gospodarstwo Rolne Osobowice. Opisywano stąd łąki, zbiorniki wodne i trzcinowiska, opisywano przypadki wypalania łąk i trzcinowisk, wycinania szuwarów, zakrzewień i drzew z brzegów kanałów. Do końca XX w. pola irygacyjne były intensywnie użytkowane, o czym świadczą doniesienia o różnych poziomach wody w zbiornikach i otaczających je polderach (Słychan 1996).



Data pierwszej, większej inwentaryzacji szaty roślinnej zbiega się z oddaniem do użytku oczyszczalni ścieków na Janówku. W części południowej pól irygacyjnych odnaleziono wówczas 353 gatunki roślin naczyniowych i wyróżniono 50 zbiorowisk roślinnych (Proćków i in. 2001), natomiast w części północnej pól – 405 gatunków roślin i 70 zbiorowisk roślinnych (Hildebrand i in. 2001). W wykonanej 8 lat później inwentaryzacji, z całego obszaru pól wykazano dużo mniejsze zróżnicowanie flory – łącznie 329 gatunków – przy wciąż wysokiej liczbie 80 zbiorowisk roślinnych (Proćków 2009). Już w tamtym okresie stwierdzono występowanie dziko rosnących, cennych gatunków roślin, jak: centuria pospolita *Centaureum erythraea*, kruszczyk szerokolistny *Epipactis helleborine* (Proćków i in. 2001), selernica żyłkowana *Cnidium dubium*, oczeret *Tabernaemontana Schoenoplectus tabernaemontani*, rutewka żółta *Thalictrum flavum*, osoka aloesowata *Stratiotes aloides*, groszek liściakowy *Lathyrus nissolia*, dzięgiel litwor nadbrzeżny *Angelica archangelica* subsp. *litoralis* i śnieżyczka przebiśnieg *Galanthus nivalis* (Hildebrand i in. 2001). Przez 8 lat wiele z nich jednak zanikło – w 2009 roku odnaleziono tylko pojedyncze stanowiska czosnku wężowego *Allium scorodoprasum*, oczeretu *Tabernaemontana*, selernicy żyłkowej, rogatka krótkosztykowego

*Ceratophyllum submersum*, rzęśli hakowatej *Callitriche hamulata* i centurii pospolitej (Proćków 2009). Należy podkreślić, że nie wszystkie stwierdzone wówczas rośliny były podawane przez botaników niemieckich – były to gatunki nowe dla tego obszaru.

W 2013 roku w krajobrazie pól irygacyjnych dominowały różnego typu szuwały i mozgowiska. Występowały łąki kośne nie tylko z życią wielokwiatową, lecz również z rajgrasem wyniosłym. Wzdłuż rowów wykształciły się trzcinowiska i pokrzywowiska, a na nieużytkach i przydrożach – zbiorowiska ruderalne. Wcześniej używane odstojniki zarosły szuwarami, a niektóre obszary zalesiono (Faltyn i in. 2013). Ostatnie opracowania miały charakter naukowy (Żołnierz, Pruchniewicz 2017) i popularyzatorski (Nowak i in. 2019), lecz nie wniosły wiele nowego do charakterystyki pól irygacyjnych.

W czerwcu 2020 roku rozpoczęły się ponowne badania szaty roślinnej pól irygacyjnych we Wrocławiu. Byłem odpowiedzialny za florę i zbiorowiska roślinne ich wschodniej części – rejonu Osobowic oraz części gruntów Rędzina i Świniar.

### OSOBOWICE

Pola irygacyjne w rejonie Osobowic od wschodu ograniczone są linią

kolejową Wrocław-Oborniki Śląskie, od północy – obwodnicą autostradową Wrocławia, aż do śluzy Rędzin w części zachodniej. Łącznie, zidentyfikowałem tu 38 zbiorowisk roślinnych, nie licząc terenów antropogenicznych, jak drogi i pobocza, zabudowania, uprawy drzew i zieleni urządzonej. Największy areal zajmują tu uprawy kukurydzy i nieużytki porolne (*Stellarietea mediae*, *Echinochloa-Setarietum*) – łącznie około 100 ha. Duży areal zajmują również traworośla z dominacją perzu zwyczajnego (*Elymus repens*) oraz pokrzywowiska z udziałem roślin szuwarowych (*Phalaris-Urtica*, *Phragmites-Urtica*), które razem obejmują rozległy pas terenu między Osobowicami i Rędzinem o powierzchni około 115 ha. Nieużytki z udziałem roślin ruderalnych (*Artemisio-Tanacetum*, *Solidago gigantea*, *Calamagrostis epigeios*) to 18 ha, pionierskie zadrzewienia z dzikim bzem czarnym, brzozą i topolami (*Sambuco-Salicion*, *Betula pendula*) zajmują połowę tego terenu. Na uwagę zasługują również zakrzewienia z inwazyjną czeremchą amerykańską *Padus serotina*. Z cenniejszych zbiorowisk roślinnych, widziałem tu zdegenerowane łąki (*Arrhenatheretalia*) – jednak ze znacznego arealu 20 ha, łąki rajgrasowe (*Arrhenatherion*) obejmują zaledwie 1,7 ha. Podobną powierzchnię zajmowały spontanicznie wykształcone zadrzewienia wierzbowe



Fot. 3. Złoc polna. Fot. Michał Śliwiński



Fot. 4. Selernica żyłkowana. Fot. Michał Śliwiński



Fot. 5. Róża francuska. Fot. Michał Śliwiński

(*Salicetum purpureae*). Walory krajobrazowe tego miejsca podnoszą występujące w rozproszeniu czynniki (*Prunetalia spinosae*, *Rhamno-Prunetea*) oraz zadrzewienia z okazałymi dębami (*Quercus robur*), porastającymi pobocza ulicy Ćwiczebnej i brzegi Trzciany, na łącznej powierzchni. Na niektórych odcinkach Trzciany można odnaleźć zbiorowiska rzęsy (*Lemnetum minoris*), stosunkowo cenny jest również płat murawy napiaskowej (*Vicio lathyroidis-Potentillion*), który wykształcił się na skarpie wału przeciwpowodziowego Odry na powierzchni. Na większą uwagę zasługują również większe skupienia turzycy Bueka, lokalnie tworzącej własny, małopowierzchniowy szuwar (*Caricetum buekii*).

Pola irygacyjne w rejonie Osobowic nie obfitują w cenne gatunki roślin. Najcenniejszym jest wspomniana turzycza Bueka *Carex buekii* – gatunek z Polskiej czerwonej księgi roślin (Zarzycki i in. 2014), przez wiele lat uznawany za regionalnie wymarły (RE) (Kącki i in. 2003), dopiero niedawno został ponownie opisany z Dolnego Śląska (Koopman i in. 2018). W tym rejonie występuje na 16 niewielkich liczebnie stanowiskach, głównie w otoczeniu Trzciany i bocznych rowów melioracyjnych. Rośnie tu również inna roślina z Czerwonej księgi – czosnek węzowy *Allium scorodoprasum*, łącznie w 9 miejscach na nieużytkach i wałach przeciwpowodziowych między Osobowicami i Rędzinem. Na pojedynczych stanowiskach występują też inne gatunki zagrożone: złoć łąkowa *Gagea pratensis* i rutewka wąskolistna *Thalictrum lucidum*.

### WSCHODNI RĘDZIN

Są to tereny położone na wschód od Rędzina – między obwodnicą autostradową Wrocławia i torami kolejowymi, południową granicą osiedla Świniary i drogą gruntową łączącą Mokrzycę i Trzcianę. Stwierdziłem tu występowanie



Fot. 6. Rutewka wąskolistna. Fot. Michał Śliwiński

nie 33 zbiorowisk roślinnych, pomijając tereny o charakterze antropogenicznym. Przeważają tu perzowiska – suche traworośla z dominacją *Elymus repens* zajmują tu areał aż 114 ha. Pokrzywowiska z udziałem gatunków szuwarowych to ok. 38 ha, a inne nieużytki (*Artemisietea*, *Arction lappae*) – 23 ha. Podobny areał zajmują zdegenerowane łąki, jednak łąk rajgrasowych jest tu dwukrotnie większy niż na Osobowicach – 3,5 ha. Unikatowym miejscem jest tu fragment stosunkowo dobrze zachowanej, wilgotnej łąki *Angelico-Cirsietum oleracei*, otoczonej ze wszystkich stron przez zbiorowiska szuwarowe. Niewielkie powierzchnie tereny rolnicze znajdują się głównie na obrzeżach Rędzina, ale również w pasach terenu rozmieszczonych wokół dawnego meandra Odry. Zadrzewienia dębów, czynniki i zakrzewienia czeremchy amerykańskiej stanowią łącznie kilka hektarów. Inne zbiorowiska zajmują w tym rejonie niewielki areał. Na podkreślenie zasługuje występujący w rozproszeniu szuwar turzycy Bueka, murawa napiaskowa niedaleko koryta Mokrzy-

cy, oczko wodne ze zbiorowiskiem rogatka krótkoszzykowego (*Ceratophylletum submersi*) oraz niewielkie skupienie inwazyjnego słonecznika bulwiastego *Helianthus tuberosus*, uprawianego na polach irygacyjnych przez mieszkańców Rędzina dla jego bulw. W korycie Trzciany utrzymują się niewielkie powierzchnie zbiorowiska rzęs.

Do cennych gatunków roślin występujących w tej okolicy należą: turzycza Bueka rosnąca tu na 10 stanowiskach, rzęśl hakowata *Callitryche hamulata* – stwierdzona na krótkim odcinku koryta Mokrzycy, wspomniany wyżej rogatek krótkoszzykowy *Ceratophyllum submersum*, seler-nica żyłkowana *Cnidium dubium* (3 stanowiska), czosnek kątowaty *Allium angulosum* (również 3, nieliczne, izolowane stanowiska) oraz złoć łąkowa. Na Rędzinie odnalazłem jedyne w tej części pól irygacyjnych stanowisko złoci polnej *Gagea arvensis* – podobnej do poprzedniego gatunku, lecz wpisanej na Polską czerwoną listę roślin w kategorii VU – narażony (Kaźmierczakowa i in. 2016). Za cenny gatunek uznałem również ostrożeń siwego *Cirsium canum*, rosnącego w pobliżu jedyne płatu wilgotnej łąki. Chociaż na Dolnym Śląsku nie jest taksonem zagrożonym wymarciem, obserwuje się go coraz rzadziej – otrzymał już kategorię zagrożenia w województwie wielkopolskim (Jackowiak i in. 2007) i na Opolszczyźnie (Nowak i in. 2008).

### POŁUDNIOWE ŚWINIARY

Ostatnią badaną przeze mnie częścią pól irygacyjnych były Świniary – od południowej granicy osiedla do ulicy Zapotocze i przejazdu kolejowego. Jest to teren mało zróżnicowany pod względem szaty roślinnej, stwierdziłem tu występowanie 23 zbiorowisk roślinnych. Dominują mało interesujące pod względem florystycznym pokrzywowiska i perzowiska (łącznie na areale ok. 100 ha). Stosunkowo dużą powierzchnię zajmu-





Fot. 7. Murawa rozwijająca się na skarpie wału. Fot. Michał Śliwiński

ją zdegenerowane łąki – jednak znowu, z 33 ha ich całkowitego areалу, cennych pod względem botanicznym łąk rajgrasowych jest zaledwie 1,5 ha. Różnego typu nieużytki zajmują 19 ha, ponadto występują tu czyźnie i zadrzewienia dębowe. Dość często zdarzają się tu małopowierzchniowe zbiorowiska wodne i szuwarowe. Interesujące pod względem florystycznym są: murawa napiaskowa niedaleko przejazdu kolejowego Świnarach oraz kilka płątów szuwaru turzycy Bueka.

W tej okolicy występuje jedyne na polach irygacyjnych, niewielkie stanowisko róży francuskiej *Rosa gallica* – gatunku niskiego krzewu objętego ścisłą ochroną prawną i zagrożonego wymarciem nie tylko w skali regionu, ale również kraju (w obu przypadkach VU – narażony), wpisanym również do Polskiej czerwonej księgi roślin w tej samej kategorii (Zarzycki i in. 2014). Cennym, dość licznie występującym w tym rejonie gatunkiem jest też turzycy Bueka, występująca w tej okolicy na 12 stanowiskach. Z innych, cennych gatunków roślin, występują tu: rogatka krótkosztykowy, rutewka wąskolistna, złoć łąkowa oraz okrzęznica bagienna *Hottonia palustris* – na Dolnym Śląsku dość rzadka roślina wodna, zagrożona

wymarciem w województwie opolskim (Nowak i in. 2008).

### ŚWINIARY I RĘDZIN LEŚNY

Nie miałem okazji osobiście odwiedzić tej części pól irygacyjnych – pracowała tam druga osoba z botanicznego zespołu, której przy okazji bardzo dziękuję za owocną współpracę. Prezentując zachodnią część pól będę opierał się jedynie na danych opublikowanych w oficjalnym raporcie (AVEN 2021). Jest to rozległy teren, na którym dominują perzowiska i pokrzywowiska, lecz znaczny areal zajmują też pola uprawne, zlokalizowane wokół Rędzina Leśnego. W obszarze objętym badaniami znalazło się kilka drzewostanów – zbiorowisk zastępczych z udziałem gatunków liściastych i iglastych. Do niespotykanych we wschodniej części pól irygacyjnych zbiorowisk roślinnych należą m.in.: zakrzewienia wierzbowe zespołu *Salicium pentandro-cinereae*, laski robiniove z klasy *Robinietaea*, fragmenty łągowych lasów dębowo-wiązowo-jesionowych *Ficario-Ulmetum* oraz zespoły roślin wodnych: salwinii pływającej *Lemno minoris-Salvinietum natantis*, rogatka zanurzonego *Ceratophylletum demersi* i wywłócznika kłosowego *Myriophylletum spicati*. Pomimo tego, roślinność tej

części pól irygacyjnych wydaje się być stosunkowo mało zróżnicowana – pod tym względem najbardziej przypomina Południowe Świniry.

Również w tym rejonie licznie występują stanowiska turzycy Bueka, w wielu miejscach tworzącej wielkopowierzchniowe szuvary. Wiosną, na terenach rolniczych można często spotkać złoć łąkową, rzadziej złoć polną. W zbiornikach wodnych występuje salwinia pływająca *Salvinia natans* – wodna paproć objętego ścisłą ochroną prawną, na Dolnym Śląsku zagrożona wymarciem w kategorii VU – narażony. Rzadko rośnie tu rutewka wąskolistna, ostróżeczka polna *Consolida regalis* i selernica żyłkowana, a przy granicy lasu również śnieżyczka przebiśnieg *Galanthus nivalis*.

### WRAŻENIA

Neutralne – przynajmniej moje. Choć krajobraz pól irygacyjnych można uznać za zróżnicowany, przeważający areal tego obszaru zajmują zbiorowiska mało cenne pod względem przyrodniczym. Ruderalne traworośla (*Agropyreteta*), różnego rodzaju nieużytki (*Artemisietea*) oraz wielkopowierzchniowe, przesuszone i zeutrofizowane szuvary (*Phragmiteteta*) mocno zdominowały szatę roślinną dawnego koryta Odry i jej otoczenia. Ich połączenie z gospodarczym użytkowaniem części pól irygacyjnym powoduje, że dla cennych składników szaty roślinnej zostało tu niewiele przestrzeni. Pozostałości dawnych łąk są suche i mało zróżnicowane florystycznie. Zadrzewienia o naturalnym charakterze są oparte głównie na gatunkach pionierskich, natomiast drzewostany gospodarcze wykazują cechy zbiorowisk zastępczych. Walory krajobrazu podnoszą szpalery starych dębów, wielogatunkowe zakrzewienia i czyźnie tarniny, z drugiej strony obniżają je zwarte skupienia czeremchy amerykańskiej. Za najcenniejsze dla tego obszaru uznano zbiorowiska należące do zespołów: *Ficario-Ulmetum*, *Lemno minoris-Salvinietum natantis*, *Angelico-Cirsietum oleracei* i związku *Arrhenatherion*, lecz za wartościowe uznano również wybrane zespoły roślinności murawowej (*Vicio lathyroidis-*





Fot. 8. Aleja dębowa wzdłuż ulicy Ćwiczebnej. Fot. Michał Śliwiński

*Potentillion argenteae*), szuwarowej (m.in. *Caricetum buekii*, *Sparganio-Glycerion fluitantis*), wodnej (np. *Ceratophylletum submersi*, *Hottonietum palustris*) i leśnej (np. *Carpinion*, *Salicetea purpureae*, *Ulmion minoris*).

Szczegółowe badania prowadzone w latach 2020–2021 pozwoliły na odkrycie licznych stanowisk chronionych i zagrożonych gatunków roślin – w wielu przypadkach są to ich pierwsze, powojenne obserwacje. Interesujące, że wiele z nich mogło utrzymać tu swoje stanowiska od początku XX w. Dzięki florystom niemieckim wiemy, że już w 1903 roku występowała tu turzyca Bueka, czosnek wężowy, róża francuska, salwinia pływająca, złoć polna (Schube 1903) i zapewne wiele innych, bardziej pospolitych roślin. Ich odnalezienie nie jest zatem nową informacją, a tylko potwierdzeniem walorów botanicznych tego obszaru. Jest to dowód, że krajobraz pól irygacyjnych, mimo wielu przemian, w aspekcie florystycznym zachował niewielką część swojego dawnego charakteru. Cenne gatunki związane są tu głównie z brzegami dawnego meandra Odry, ale występują również w innych miejscach, w tym o genezie antropogenicznej, jak wały przeciwpodwodzowe.

W czasach niemieckich, na obszarze pól irygacyjnych nie było jeszcze roślin inwazyjnych. Obecnie rozprzestrzeniają się tu liczne gatunki stwarzające zagrożenie dla rodzimej szaty roślinnej (zaliczone do IV kategorii inwazyjności — Tokarska-Guzik i in. 2012), do których należą: czeremcha amerykańska *Padus serotina*, dąb czerwony *Quercus rubra*, stokłosa spłaszczona *Bromus carinatus*, klon jesionolistny *Acer negundo*, niecierpek drobnokwiatowy *Impatiens parviflora*, rdestowiec ostrokończysty *Reynoutria japonica*, rdestowiec pośredni *Reynoutria xbohemica*, robinia akacja *Robinia pseudoacacia*, nawłocie *Solidago*: kanadyjska *S. canadensis* i późna *S. gigantea* i winobluszcz zaroślowy *Parthenocissus inserta*. Łącznie, na polach irygacyjnych stwierdzono występowanie 86 gatunków roślin obcego pochodzenia, jednak realne zagrożenie dla roślinności tego obszaru stanowią tylko czeremcha amerykańska i nawłocie (AVEN 2021).

Poza działalnością człowieka, na obraz szaty roślinnej pól irygacyjnych wpływ miała powódź w 2007 r. Długotrwały zalew wpłynął destrukcyjnie na wiele słabszych konkurencyjnie gatunków roślin. Po jego ustaniu, w pionierskich warunkach najszybciej wyrosły byliny o silnych kłączach, jak: perz zwyczajny,

pokrzywa zwyczajna, trzcina pospolita *Phragmites australis* lub stokłosa bezostna *Bromus inermis* — gatunki te szybko zdominowały dostępną przestrzeń, przyczyniając się do homogenizacji szaty roślinnej tego obszaru i do dzisiejszego dnia są istotnymi składnikami flory pól irygacyjnych. Dodatkowo, przez wiele lat panowały susze, ograniczające rozwój wilgociolubnej roślinności, przez co nie udało się potwierdzić wielu higrofilnych gatunków podawanych stąd jeszcze w 2009 roku. Dzięki regularnemu koszeniu rozległych traworośli i stosunkowo mokrej pogodzie dwóch ostatnich sezonów wegetacyjnych widać pojawiające się w nich inne trawy — głównie rajgras wyniosły *Arrhenatherum elatius* i wyczyniec łąkowy *Alopecurus pratensis*. Jest to dowód, że szata roślinna pól irygacyjnych Wrocławia jest dynamiczna i wymaga regularnych obserwacji. Od czasu uruchomienia tego obiektu zaniedbano ten aspekt, udostępniając go botanikom dopiero po 98 latach. Wyniki pierwszych badań nie zostały też upublicznione, mimo że miały formę skanów (Proćków 2001, Hildebrand i in. 2001) lub dokumentów elektronicznych (Proćków 2009).

Badania prowadzone w latach 2020–2021 roku zostały wykonane w możliwie najlepszy sposób — opracowano całą szatę roślinną obszaru, inwentaryzując i opisując cenne składniki flory oraz siedliska przyrodnicze Natura 2000, dla których wykonano dokumentację fitosocjologiczną i oceny stanu ich zachowania. Wszystkie obserwacje były fotografowane, wiele zdjęć znalazło się również w raporcie końcowym i jego załącznikach. Efektem dwuletnich prac jest nie tylko obszerny dokument, ale również wielotematyczne mapy, które zostały udostępnione na stronie internetowej Urzędu Miejskiego Wrocławia, w zakładce „Inwentaryzacja przyrodnicza pól irygacyjnych” (Moch 2022). Pierwszy raz w długiej historii tego obszaru.

dr Michał Śliwiński

Literatura dostępna w Redakcji

*Jeżeli nawet straciłeś wszystko co miałeś, lecz masz  
Kogoś, kto może do ciebie wrócić – bądź szczęśliwy.  
Biskup Alfons Nossol*

# W XXV ROCZNICĘ POWODZI TYSIĄCLECIA lipiec 1997 r.

Maciej Winiarski

**Życiodajna woda, niekiedy nazywana najwspanialszym związkiem chemicznym wszechświata, uniwersalnym rozpuszczalnikiem i źródłem życia, potrafi być zdradliwa i w biały dzień zatopić duże obszary, siejąc grozę i zniszczenia. Tak właśnie było 10 lipca 1997 r. w Opolu. Wówczas wezbrane wody Odry zalały prawie 4 tys. ha pow. tego nadodrzańskiego grodu, czyli 41,5% ogólnej powierzchni miasta - głównie część prawobrzeżną. Nie inaczej było poza miastami; w tym samym dniu zostało zatopionych wiele podopolskich wsi usytuowanych wzdłuż brzegów Odry, w tej liczbie również i moje Niewodniki. Wielką pociechą dla Powodzian Opolszczyzny, w tamtym czasie były słowa naszego Biskupa, które dzisiaj służą za motto tego artykułu.**

A teraz pragnę cofnąć się do samego początku. W moich notatkach z 7 lipca 1997 r. znalazłem zapis: „*Leje. Już trzeci dzień bezustannie leje.*” Później dowiedziałem się, że w ciągu kilku dni w zlewni Górnej Odry spadło od 200 (okolice Opola) do 500 mm (okolice Pradziada w Czechach) słupa wody<sup>1</sup>. U nas owe 200 mm oznaczało 4-miesięczny średni opad deszczu. Zatem przypomnijmy sobie, co się działo przed 25. laty w naszym gospodarstwie pasiecznym podczas słynnej Powodzi Tysiąclecia.

Teren naszej pasieki, liczącej wówczas 76 rodzin, łączy się bezpośrednio z gospodarstwem i, jak się później okazało, jest najwyższym położonym miejscem na naszej posesji. Różnice poziomu między najniższym położonym domem a pasieką nie są duże, bo wynoszą ok. 50 cm, ale w czasie powo-

dzi miało to ogromne znaczenie w przeżyciu części rodzin pszczelich i w możliwości szybkiego udzielania pomocy tym spośród nich, które w jakiś sposób przeżyły. Od wczesnej wiosny rok był bardzo pożytkowy. Byliśmy wymęczeni, nieustannym braniem miodu, łapaniem i osadzaniem rojów, ale gdy usłyszeliśmy informację, że już Racibórz jest w znacznej części zatopiony, zdaliśmy sobie z żoną sprawę, że należy przygotować się do ewentualnej ewakuacji pasieki.

W tym czasie lipa intensywnie nektarowała i ule były przeładowane miodem lipowym, w związku z tym najpierw należało odebrać pszczołom miód, a następnie odtransportować je w bezpieczne miejsce. Obawialiśmy się bowiem, że tak przeładowane ramki, po prostu powyłamują się i że będą duże straty wśród pszczół. 8 lipca (wtorek) przestał padać deszcz i w domu do południa wynosiliśmy z parteru na piętro wszystkie rzeczy, które nie

powinny być zalane (z wyjątkiem mebli – były dla mojej filigranowej żony za ciężkie). Już od popołudnia odwirowaliśmy miód tylko z 4 rodzin, od razu stawiając dużo lżejsze ule na bloczki betonowe (na wszelki wypadek). Następnego dnia był komunikat, że „wielka woda”, dotarła do Krapkowic (odległość do Niewodnik ok. 30 km). Jeszcze do południa wywirowaliśmy miód z 8 rodzin, wiedząc, że, już nie zdążymy odwirować miód i wywieźć pasiekę. Została nam doba, może 1,5 doby, aby to wszystko zrobić, a na pomoc kogokolwiek ze wsi nie mogliśmy liczyć, bo przecież każdy ratował swoje mienie. W tej sytuacji postanowiliśmy z uli wyjąć wszystkie kraty odgradowe i otworzyć górne wylotki. Kiedy kończyliśmy tę pracę, woda już była na podwórzu i przez otwarte na oścież wrota budynku gospodarczego wpływała do pasieki. Przyszliśmy do domu, a nasza córka woła, że w radio był komunikat, aby wszystkie

<sup>1</sup> 1 mm słupa wody = 1 litr/m<sup>2</sup>.

osoby zagrożone powodzią, opuściły swoje domy, ponieważ idzie jeszcze większa fala powodziowa! Popatrzyliśmy z żoną na siebie i ja powiedziałem: „*My możemy ryzykować nawet naszym życiem, ale nasza córka nie powinna!*” Szybko przebraliśmy się i jeszcze zdążyliśmy wyjechać samochodem do sąsiedniej wsi, gdzie przenocowaliśmy. Czuliśmy się oboje z żoną bardzo podle, bo przecież zostawiliśmy nasze podopieczne na pastwę losu! Następnego dnia (11 lipca), skoro świt – podjechaliśmy na skraj „wielkiej wody” i poprosiliśmy strażaków, aby na łodzi motorowej zawieźli nas do naszego domu. Pierwszy raz w życiu, wysiedliśmy z łodzi przed naszym domem wprost do wody. Weszliśmy do domu, w którym na parterze było już tylko ok. 0,5 m wody. Radośnie przywitał nas Ares – przemiły doberman, którego zostawiliśmy, aby pilnował naszego dobytku. Był z nim poważny kłopot, bo nigdzie nie chciał załatwić się, a przecież nie mogliśmy puścić go do wody. Dopiero gdy ze strychu zniosłem trochę piachu<sup>2</sup> i rozsypałem go na balkonie, zrobił to, co należało. Poszliśmy z żoną do pasieki. Woda jeszcze sięgała nam prawie do kolan i z przerażenia zamarliśmy; od bramy wejściowej do przeciwnego rogu przestrzeni zajmowanej przez pasiekę leżało kilkanaście uli przeniesionych przez prąd wody. Wszędzie pływały martwe ciała pszczoł, wokół pasieki wisało na krzakach kilkanaście rojów pszczelich, które ewakuowały się ze swoich macierzystych uli. W tych ulach, w których pszczoły przeżyły, odbyła się swoista akcja ratunkowa – tyśiące pszczoł swoimi skrzydełkami osuszała ule i ramki. W każdym takim ulu słycać było jakby pracujący, mały wentylator. W pierwszej kolejności podejmowałem roje i osadziłem je w tych ulach, w których już nie było wody, ale na suchych ramkach, których zapas mieliśmy wyniesiony na strych naszego magazynu. To zdejmowanie rojów było bardzo trudne, ponieważ wszędzie jeszcze była woda. Każda spadła garstka pszczoł była nie do uratowania. Ale udało się. Do wieczora ta praca była skończona.

W następnych dniach pracowaliśmy jak szaleni, aby tylko nie dopuścić do rabunków. Na szczęście, po tych deszczach nadal „lało się z lip” i tym pszczołom, które szły na pożytek – nie w głowie był jakikolwiek rabunek. Wreszcie mogliśmy dokładnie policzyć

straty, jakie ponieśliśmy w pasiece. Przeżyło 51 rodzin, w tym 10 bardzo słabych, 12 silnych (te z odebrnym miodem i na bloczkach betonowych), 29 w średniej sile, całkowitej zagładzie uległo 25 rodzin i straciliśmy około 1 tony miodu lipowego. Również wśród wielu rodzin pszczelich nie było matek. Wszystkie gniazda były zalane wodą, po spłynięciu której znajdowały się ramki z martwym czerwiem i z dużymi zapasami miodu. W związku z tym należało przetopić ponad 1000 ramek woszczyny z czerwiem i miodem, odebranych z nadstawek całkowicie zalanych. Do tych strat należy też doliczyć zakup 50 nowych uli, jako że byliśmy przekonani, że w mokrych ulach pszczoły nie będą w stanie przetrwać. Nie doceniłmy naszych pszczoł. Ponieważ wykonawca uli, zrealizował je dopiero we wrześniu, to zdołaliśmy przełożyć do nowych uli tylko 25 rodzin. A przecież zazimowaliśmy 65 rodzin, bo przez cały sierpień robiłem późne odkłady. Oznacza to, że 40 rodzin musiało przeżyć zimę w mokrych ulach. I przeżyły! W tej tak nieprzyjemnej sytuacji zauważyliśmy zadziwiającą rzecz. Otóż w zalanych gniazdach, pszczoły pozatykały swoimi ciałami wszystkie komórki z otwartym czerwiem! Czyżby do końca ratowały swe potomstwo? Doprawdy nie chcę personifikować pszczoł, lecz aż się narzuca porównanie do ludzi znajdujących w sytuacji zagrożenia życia ich potomstwa...

Odbudowa pasieki trwała kilka lat, ponieważ ciężko jest w jeden rok dać pszczołom do odbudowy ponad 1000 ramek. Dochodzenie do poprzedniego stanu liczbowego pasieki trwało trzy lata. Jednak najważniejszym okresem była sama powódź i czas bezpośrednio po spłynięciu wód. W tym miejscu pragnę dodać ogólną uwagę. W czasie tak trudnym dla wszystkich powodzi, polskie społeczeństwo było zjednoczone jak już chyba nigdy potem, w udzielaniu pomocy poszkodowanym ludziom. Ani jednego dnia nie byliśmy głodni, nie brakowało nam chleba i podstawowych środków czystości. Dla rolników na zalanych terenach wagonami przysyłano z całej Polski sprasowane siano i słomę, ziarno siewne, pasze treściwe dla świń i bydła, aby tylko poszkodowani rolnicy mogli przetrwać zimę ze swoimi stadami podstawowymi. Nie inaczej było wśród

pszczelarzy. Zrzeszenie „Dom Pszczelarza” z Kluczborka ze śp. Prezesem Wilhelmem Kocowiczem na czele — zakupiło u nas 3 tony miodu z natychmiastową płatnością, pomimo iż, sami już wtedy cienko przędli; Państwowa Stacja Unasieniania Matek Pszczelich w Maciejowej przez swego pracownika Pana Krzysztofa Popowicza dostarczyła 35 matek-jednodniówek, które bardzo były nam potrzebne, ponieważ po powodzi wiele rodzin było bezmatecznych. Wreszcie, otrzymaliśmy również pomoc materialną – pomorscy pszczelarze (Bydgoszcz) zebrali znaczną kwotę pieniędzy i za pośrednictwem „Domu Pszczelarza” w Kluczborku – przekazali ją na nasze ręce. Wszystkie te oznaki współczucia i życzliwości dla zaistniałej sytuacji w naszej pasiece, były dla nas bardzo istotne, ale ważniejsza jeszcze była świadomość, że są ludzie zupełnie dla nas anonimowi, którzy wczuwają się w naszą sytuację i pragną na miarę swoich możliwości – nieść pomoc! Świadomość tego stanu rzeczy po prostu uskrzydlała nas w nieustającej pracy przy ratowaniu pasieki, a później jej odnowie i przy odnowie naszego domu.

Dziękowałem już wielokrotnie znanym i nieznanym ofiarodawcom za ich wielki dar serca i teraz kolejny raz to czynię – bardzo dziękuję wszystkim i każdemu z osobna! W czasie tak trudnym dla nas powodzi – byliście po prostu wspaniali!

Tak w naszej pasiece w wielkim skrócie wyglądała sytuacja w czasie lipcowej powodzi w 1997 r. i w okresie po przejściu fali powodziowej. Niestety, brak jest danych statystycznych odnośnie liczby poszkodowanych pszczelarzy i zniszczonych rodzin pszczoł. Myślę, że w całej Polsce musiało ich być kilkuset, z których wielu straciło całe pasieki. Znaczna część tak poszkodowanych pszczelarzy na trwale zniechęciła się do tej działalności i już nie wróciła do pszczelarstwa (sam znałem trzech takich ludzi). Zdaje się, że w ostatnich latach nieco poprawiło się bezpieczeństwo mieszkańców miast i wsi posadowionych w pradolinie Odry z uwagi na oddanie do użytku zbiornika retencyjnego w Raciborzu. A powodziom sprzed ćwierci wieku pozostał odruch uważnego patrzenia w odrzańskie nurty wody tylekroć, ilekroć pada deszcz.

dr inż. Maciej Winiarski

2 Dawniej istniał obowiązek, aby na strychach przy kominie stała skrzynia z piachem, szufla i specjalna tłumica do gaszenia ognia.



# KOL. KRYSZYNA PIOSIK ODZNACZONA



Fot. 1. Przewodniczący Sejmiku Dolnośląskiego dr inż. Andrzej Jaroch odznacza kol. Krystynę Piosik. Fot. Aureliusz Mikłaszewski



Fot. 2. Kol. Krystyna Piosik z odznaką i dyplomem „Zasłużony dla Województwa Dolnośląskiego”. Fot. Krystyna Haladyn

14 lipca 2022 r. w sali posiedzeń Sejmiku Dolnośląskiego miała miejsce sympatyczna uroczystość wręczenia złotej odznaki honorowej Zasłużony dla Województwa Dolnośląskiego naszej klubowej koleżance mgr inż. Krystynie Piosik. Odznakę wręczał przewodniczący Sejmiku dr inż. Andrzej Jaroch.

Kol. Krystyna Piosik jest bardzo zaangażowana w pracy edukacyjnej. Przez wiele lat była dyrektorem Gimnazjum w Sułowie, a obecnie Szkoły Podstawowej nr 1 w Miliczu. Poza edukacją i działalnością społeczną podjęła międzynarodową współpracę ze szkołami w Gruzji, Ukrainie i Niemczech, która umożliwiła młodzieży lepsze poznanie się i otwarcie na różne kultury oraz poznanie historii naszego kraju i krajów zaprzyjanych poprzez perspektywę losów ich rodzin. Przez wiele lat była koordynatorem akcji „Mogile Pradziada ocal od zapomnienia”; wraz z młodzieżą wyjeżdżała na Kresy, by ratować polskie cmentarze pozostałe za wschodnią granicą. Kol. Krystyna Piosik była aktywną uczestniczką ekologicznych progra-

mów edukacyjnych, realizowanych w ramach Dolnośląskiego Klubu Ekologicznego, realizując autorski zestaw doświadczeń chemicznych. W Klubie dała się poznać jako osoba koleżeńska, uczynna, bardzo aktywna i zaangażowana w ochronę środowiska.

W szkole rozwija wolontariat we współpracy z Fundacją Mobilni Polacy; obecnie realizuje projekt „Odbudowa wolontariatu po doświadczeniu pandemii”. Corocznie organizowała Powiatowe Konkursy Chemiczne dla młodzieży z powiatu milickiego.

Organizowała także Powiatowe Konkursy Chemiczne dla młodzieży, umożliwiając młodym ludziom pogłębianie swoich zainteresowań w laboratoriach szkół wyższych. Jest organizatorką różnych bieżących przedsięwzięć społecznych i ekologicznych. Przez swoją postawę i działalność stała się w Sułowie i Miliczu osobowością i autorytetem kształtującym pozytywne postrzeganie Dolnośląskiego Klubu Ekologicznego i Dolnego Śląska.

Aureliusz Mikłaszewski



## DOLNOŚLĄSKI KLUB EKOLOGICZNY

ul. Marszałka J. Piłsudskiego 74  
50-020 Wrocław  
tel. +48 71 347 14 44  
e-mail: ekoklub.wroc@gmail.com  
www.ekoklub.wroclaw.pl

### ZARZĄD

#### Prezes

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

#### Wiceprezes

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

#### Sekretarz

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

#### Skarbnik

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

#### Członek Zarządu

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

### KOMISJA REWIZYJNA

#### Przewodniczący

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

#### Członek Komisji Rewizyjnej

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

#### Członek Komisji Rewizyjnej

dr inż. Zdzisław Matyniak  
tel. 604 811 305  
e-mail: zmatyniak@gmail.com

### BIURO ZARZĄDU

51-168 Wrocław  
ul. Sołtysowicka 19b, pok. 006  
Czynne we wtorki  
w godzinach od 10:30 do 13:30





Sukcesja dzikiego bzu czarnego na szuwarze trzcinyowym



Zbiorowisko szczwołu plamistego



Zniekształcony szuwar trzcinyowy



Zniekształcony szuwar móżgowy



Oczko wodne ze zbiorowiskiem rogatka krótkoszijkowego



Zespół turzycy Bueka



Zbiorowisko perzu zwyczajnego i stoklosy bezostnej



Agregacja słonecznika bulwiastego



Kanał na polach irygacyjnych

# ROŚLINNOŚĆ PÓL IRYGACYJNYCH we Wrocławiu



Zbiorowisko trzcinnika piaskowego



Murawa napiaskowa z zawciągim pospolitym



Nieużytek z dominacją ostrożeńa polnego



Zespół okrzężnicy bagiennej



Wilgotna łąka ze stanowiskiem selernicy żytkowanej



Zadrzewienia nad Trzciąną



Zbiorowisko bylicy i wrotcyzu pospolitego na skarpie wału



Zadrzewienie dębowe na grobli pól irygacyjnych



Czyżnia