WRZESIEŃ - PAŹDZIERNIK 2021

ISSN 1426-6210

# ZIELONA PLANETA

5(158)

Dwumiesięcznik
Dolnośląskiego Klubu Ekologicznego

# ZIELONA PLANETA

Nr 5(158) / 2021

**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.**



**ISSN 1426-6210**


## SPIS TREŚCI NUMERU


**FORUM EKOLOGICZNE**

Między węglem a atomem 3
*Aureliusz Mikłaszewski*

Miasta a klimat. Część 1. 8
*Bogusław Wojtyszyn*

VI Raport IPCC 11
*Aureliusz Mikłaszewski*

Statyny kontra nowotwory i Covid-19 – rola blokady kanałów potasowych w hamowaniu „burzy cytokinowej, Cz. 3. 14
*Andrzej Teisseyre*

**SPOTKANIA Z PRZYRODĄ**

Spotkania z przyrodą, Cz. 8. Jesień 17
*Zbigniew Jakubiec*

**PREZENTACJE**

Torfowiska Przemkowskiego Parku Krajobrazowego 19
*Michał Śliwiński*

Pustynia Kozłowska 23
*Michał ŚliwińskI*

**EKOFELIETON**

Dzikie wino i pszczeli koncert 26
*Maria Kuźniarz*


Zeskanuj kod QR oraz czytaj najnowsze i archiwalne numery Zielonej Planety

Okładka:

*fot. Krystyna Haladyn*


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.

# MIĘDZY WĘGLEM A ATOMEM

Aureliusz Mikłaszewski

***Czy uda się przepłynąć pomiędzy Scyllą a Charybdą, nie uderzając dziobem w żaden z brzegów? Z węgla właśnie wychodzimy, a energii jądrowej jeszcze nie mamy. Dobrze byłoby mieć energię ze źródeł odnawialnych, czyli węgla się pozbyć a atomu nie zacząć. Czy to w ogóle jest możliwe?***

## JEST CORAZ CIEPLEJ

Wybór optymalnego miksu w energetyce to podstawowy problem do rozwiązania. Wieloletnia (prawie) bezczynność spowodowała, że pomimo dużej świadomości zagrożeń ociepleniem klimatu, spowodowanego emisją GHG (gaz cieplarniany z ang. *greenhouse gas*), niewiele zrobiono by ją radykalnie ograniczyć. Najnowszy, wstępny raport okresowy UNFCCC[1] mówi, że w 20-leciu 2010-2030 emisja gazów cieplarnianych powinna być, zgodnie ze wskazaniami naukowymi, ograniczona o 45%, ale prognoza wskazuje, że będzie to ok. 1%! Raport przedstawia zgłoszenia Krajowych Dobrowolnych Zobowiązań (NDC) do 31.XII.2020 r. przez 75 państw – stron Konwencji Klimatycznej. Odpowiadają one za ok. 30% globalnej emisji GHG. Widać wyraźnie, że państwa – sygnatariusze Porozumienia Paryskiego (2015 r.) nie realizują przyjętych zobowiązań. Emisja GHG poza czasem pandemii nie maleje, temperatura Ziemi rośnie. Od roku 1880 wzrost ten wynosił średnio o 0,07°C na dekadę, sto lat później, od 1981 r. przyśpieszył ok. 2,5 razy i wynosi 0,18°C/dekadę, i dalej rośnie.

Świat zmierza ku „wypracowanej" przez dziesiątki lat katastrofie klimatycznej, która będzie największym zagrożeniem dla cywilizacji człowieka i jego środowiska.

1 UNFCCC (z ang. *United Nations Framework Convention on Climate Change*) – Ramowa konwencja Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu

Fot. 1. Elektrownia Turów. Wg Polskich Sieci Energetycznych, na początku 2021 r. z węgla brunatnego pozyskiwano 24% energii elektrycznej. *Fot. Krystyna Haladyn*

## CO WYBRAĆ?

Tu pojawia się jednak pytanie: jak zaprzestać spalania paliw kopalnych i równocześnie zapewnić światu konieczną do funkcjonowania i rozwoju energię? Dla polskiej energetyki brzmi ono: jak wyjść z węgla, przejść na OZE, ale zapewnić stale potrzebną energię, by po drodze nie ugrzęznąć na dłużej w gazie i atomie?

Gaz ziemny jest o ok. połowę mniej emisyjny od węgla, a atom ogromnie drogi na etapie inwestycji, z bardzo długim okresem amortyzacji. Inwestując ogromne środki w energetykę jądrową (EJ) ograniczamy w ten sposób tak potrzebne wydatki na OZE, szczególnie w początkowym etapie rozwoju. Może się okazać, że wybudowana już droga elektrownia jądrowa będzie jeszcze długo pracowała, by choć w części odzyskać poniesione nakłady, gdy inne państwa postawią na tańsze i bezpieczniejsze OZE (Niemcy rezygnują z EJ w roku 2022).

## CO MAMY W POLSCE

System energetyczny bazuje na elektrowniach węglowych z udziałem elektrowni gazowych, wiatrowych i słonecznych, wodnych i szczytowo-pompowych. Udział węgla w miksie energetycznym wynosi obecnie (w roku 2021) ok. 70%. Taki system zaspokaja potrzeby gospodarki, niewielkimi uzupełnieniami importu prądu elektrycznego. Bloki energetyczne są przyłączone do sieci energetycznej, która rozprowadza prąd do odbiorców.

Krajowy System Energetyczny reaguje na zapotrzebowanie na prąd poprzez sterowanie blokami energetycznymi, które pracują w tzw. podstawie, według kolejności od najtańszych do najdroższych. Należą do nich elektrownie na węgiel brunatny, położone blisko kopalni węgla brunatnego, i elektrownie na węgiel kamienny. Elektrownie gazowe są bardziej elastyczne i włączane są w okresach szczytowego zapotrzebowania na prąd. Minimalne zużycie prądu występuje ok. godz. 2-4 w nocy, a w czasie dnia szczyt poranny w godz. 7-10 i największy szczyt wieczorny - około godz. 19. W lecie dochodzą jeszcze szczyty związane z włączaniem dużej ilości klimatyzatorów i urządzeń chłodzących w ciągu dnia, podczas upalnych dni. W łagodzeniu szczytów i dolin na wykresach zapotrzebowania na prąd pomagają elektrownie szczytowo-pompowe, jako magazyny energii; w okresie mniejszego popytu pompują wodę do górnego zbiornika, a gdy zapotrzebowanie na energię rośnie, oddają prąd do sieci. Cechą takiego systemu jest stabilność i przewidywalność.

## NIEPRZEWIDYWALNE OZE

Teraz sytuacja się zmienia. Pojawiły się już liczne źródła OZE, niestabilne, zmieniające moc i trudne do planowania. Ta zmienność jest przewidywalna w pewnym zakresie, jak np. w fotowoltaice dzień/noc czy lato/zima, ale natężenie promieniowania związane np. z zachmurzeniem jest zmienne i nieprzewidywalne. Im krótsze okresy, tym prognozy są dokładniejsze. Elektrownie wiatrowe z kolei pracują w dzień i w nocy, zależnie od szybkości wiatru i temperatury powietrza. Dokładnie szybkości wiatru i czasu jego trwania trudno przewidzieć, prognozy nie są precyzyjne, a informacje o wietrzności terenu mówią o uśrednionych wielkościach w ciągu miesięcy i lat. To utrudnia planowanie wartości pozyskania z nich energii, gdyż wietrzne okresy nie pokrywają się z potrzebami energetycznymi. Gdy silnie wieje i jest nadmiar energii, oddaje się ją do sieci lub gromadzi w akumulatorach. Nadwyżek prądu można użyć do rozkładania wody na tlen i wodór – paliwo przyszłości.

Energia pozyskana ze źródeł odnawialnych ma jedną ogromną zaletę: jest bezemisyjna. To powoduje, że OZE są konkurencyjne wobec energii pozyskanej ze spalania kopalin. Im więcej OZE tym gorzej dla elektrowni węglowych, gdyż muszą one zmniejszać moc, a tym samym ilość energii przesyłanej do odbiorców. Oznacza to spadek dochodów, bo pomimo tego, że spalają mniej węgla to jednak koszty stałe (utrzymanie załogi i infrastruktury) nie maleją, a nawet wobec szybszego zużywania się instalacji przy zmianach mocy, będą rosły. Gdy jednak ilość energii z OZE oddawanej do sieci jest zbyt duża, to stosuje się rozwiązania:

- wyłącza i ponownie załącza – proces szkodliwy dla urządzeń i kosztowny,
- utrzymywanie bloków w stanie gotowości – rezerwa wirująca, praca pod minimalnym obciążeniem,
- utrzymywanie bloków w gotowości do pracy – rezerwa zimna.

Każde z tych rozwiązań oznacza straty, gdyż bloki energetyczne projektuje się tak, by pracowały w sposób ciągły, ze stałą mocą.

## OBRONA MONOPOLISTY

Zagrożona przez OZE węglowa branża energetyczna broni się poprzez blokowanie konkurencji lub utrudnianie jej rozwoju. Przykładem tego jest wprowadzenie zakazu budowania turbin wiatrowych w odległości od zabudowań mniejszej niż dziesięciokrotna wysokość masztu ze śmigłem. To zahamowało budowę elektrowni wiatrowych prawie na całym obszarze kraju. Trwają prace nad nowelizacją ustawy o OZE i energetyka wiatrowa na lądzie dostanie zielone światło dla szybkiego rozwoju. Obecnie elektrownie wiatrowe dają w miksie energetycznym ok. 10% energii odnawialnej. Dobre perspektywy ma też morska energetyka wiatrowa. Planuje się, że w roku 2030 będzie to 5900 MW, a w roku 2040 – 11000 MW.

Innym sposobem hamowania rozwoju OZE jest odmowa przyłączenia do sieci ze względu na brak mocy przyłączeniowych. Sieci nie projektowano dla nowych mocy, których wtedy nie było lub były znikome, a zdarzało się że wolne moce były, ale zarezerwowane przez farmy wiatrowe, które ze względu na zasadę 10H nie mogły powstać.

Problem wymaga pilnego rozwiązania, gdyż w fotowoltaice nastąpił istny boom inwestycyjny – zadziałały programy „Czyste powietrze" i „Mój prąd", które stały się silnym impulsem ekonomicznym do rozwoju fotowoltaiki. Wystarczy porównać: w Polityce Energetycznej Polski 2040 planowano 5000-7000 MW w fotowoltaice, a już w kwietniu 2021r. osiągnięto ponad 4700 MW, z czego ok. 3500 MW stanowiły instalacje prosumenckie. Dynamikę wzrostu ilości indywidualnych instalacji fotowoltaicznych pokazują liczby: od grudnia 2015 r. ilość prosumentów wzrosła z ok. 4 tys. do ok. 600 tys. w roku 2021. Wg Instytutu Energetyki Odnawialnej w roku 2025 będzie w Polsce zainstalowane ok. 15000 MW z fotowoltaiki.

## KONIECZNA ZMIAN SPOSOBU ROZLICZEŃ

Dalszy rozwój energetyki prosumenckiej wymaga zmiany dotychczasowego sposobu rozliczeń, gdyż obecne rozwiązania (opusty – możliwość odbierania z sieci w zależności od przyłączonej mocy 70-80% oddanego prądu) są nie do utrzymania przy dużym przyroście nowych mocy z OZE w systemie energetycznym. Obecny system skłania do budowania większych instalacji niż to wynika z potrzeb budynku. Powoduje to większe nakłady inwestycyjne (pokrywane w znacznej mierze z dotowanego programu „Mój prąd") i większe obciążenie systemu dystrybucyjnego. Prosumenci nie ponoszą kosztów dystrybucji energii i straty ponoszą sprzedawcy prądu. Sieci energetyczne nie są przygotowane na problemy związane ze szczytami pozyskiwania energii elektrycznej z OZE, ani nie ma też jeszcze magazynów energii o wystarczającej pojemności.

Wg Piotra Naimskiego, pełnomocnika rządu ds. strategicznej infrastruktury przesyłowej, obecnie przyrost mocy w fotowoltaice zbliża się do 5 GW, tj. ograniczenia wynikającego

z wytrzymałości systemu elektroenergetycznego. Większa ilość mocy z OZE może spowodować odmowę przyłączeń lub ograniczenia poboru prądu z takich instalacji. Konieczne jest więc usprawnienie sposobu rozliczeń, który pozwoli na budowanie systemu wytwarzania i dystrybucji energii bez barier ograniczających wzrost ilości OZE w systemie.

Ministerstwo Klimatu i Środowiska deklaruje priorytet dla wprowadzania do sieci dystrybucyjnych możliwie największych mocy wytworzonych z OZE przy zachowaniu bezpieczeństwa niezawodności dostaw energii do odbiorców (Biznes Alert, 20.07.2021). Do rozwiązywania tych problemów zmierza procedowany obecnie poselski projekt nowelizacji Ustawy o odnawialnych źródłach energii (OZE). Nowy model rozliczeń polega na tym, że producenci (prosumenci) energii będą mogli sprzedawać nadwyżki pozyskanej energii i kupować ją w razie potrzeby. Jest to system „net-meteringu", odbiór 100% oddawanej do sieci energii, ale ponoszenia w zamian opłaty dystrybucyjnej. Taki model jest bardziej przejrzysty, rynkowy, preferuje niższe koszty pozyskania energii.

Na rynku pojawią się pośrednicy (agregatorzy) oferujący usługi obrotu energią i jej magazynowania w istniejących rzeczywiście magazynach (nie wirtualnych, jakimi jest obecnie sieć elektroenergetyczna). Agregatorzy zapewnią większą elastyczność na usługi i dalszy wzrost instalacji prosumenckich. Dla obecnych prosumentów i tych, którzy zdążą z instalacją OZE przed wejściem w życie nowelizacji ustawy o OZE, będzie utrzymany obecnie obowiązujący system rozliczeń przez 15 lat. To dobry sygnał dla prosumentów, którzy swoje kalkulacje oparli na oferowanych warunkach programu „Mój prąd", dający poczucie ochrony prawnej dla ich przedsięwzięć. Będzie też możliwość przejścia do nowego systemu rozliczeń, jeśli prosumentowi będzie się to opłacało. Ministerstwo Klimatu deklaruje wspieranie rozwoju systemów magazynowania energii i autokonsumpcję przez m.in. instalację pomp ciepła, ładowarek do samochodów elektrycznych, ale przede wszystkim przez zaspokajanie własnych potrzeb zużycia energii z własnych instalacji OZE. To spowoduje zmniejszenie presji na obciążenie sieci elektrycznych oraz zwiększenie niezależności od źródeł zewnętrznych, czyli bezpieczeństwo i niezawodność dostaw z sieci lub własnych magazynów i źródeł OZE. Wspomniany projekt ustawy o OZE wprowadza pojęcie „kategoria prosumenta zbiorowego i prosumenta wirtualnego" (nie ma w własnego dachu, ani adresu zamieszkania). Instalacja będzie mogła być realizowana na obszarze tzw. części wspólnych w blokach wielopiętrowych do oświetlenia klatek schodowych, działania windy. Moc takiej instalacji ma być nie większa niż 50 kW.

Na drodze do zastąpienia przez OZE innych, emisyjnych źródeł energii konieczne jest jeszcze uwzględnienie problemu współczynnika wykorzystania zainstalowanej mocy, zależnego od zmiennych warunków atmosferycznych (wiatru, słońca, śniegu, szadzi na panelach itp.). Wg niemieckiego Federalnego Ministerstwa Gospodarki i Energii w roku 2020 współczynnik wykorzystania mocy zainstalowanej w lądowych elektrowniach wiatrowych wynosił ok. 22%, w morskich ok. 37%, a w instalacjach fotowoltaicznych ok. 11% (Andrzej Solecki, „Węglowy Zielony Ład", Do Rzeczy nr 22/432). Konieczne więc będzie zastosowanie magazynów energii albo okresowe włączanie elektrowni gazowych, które w miarę wzrostu pojemności magazynów będą coraz rzadziej włączane. Przez długi czas pozostaną jednak w stanie gotowości do pracy, gdyby zaistniały nieprzewidziane, awaryjne sytuacje grożące przerwami w dostawach energii.

## JEST JASKÓŁKA, BĘDZIE WIOSNA?

Pierwsza jaskółka nie czyni wiosny – powiada przysłowie, ale po tej pierwszej przylatują następne i wiosna przychodzi. Taką pierwszą jaskółką jest informacja (28.07.2021), że amerykański start-up Forum Energy zbudował tanią baterię, która może rozwiązać problem magazynowania energii. Bateria może być wielokrotnie ładowana, a jej koszt ma być 10 razy niższy niż stosowanych dotychczas baterii litowo-jonowych. Zaletą baterii jest technologia oparta na żelazie (proces „odwróconego" utleniania żelaza, szczegółów nie podano) zamiast na licie, którego pozyskanie jest nieporównywalnie droższe niż żelaza, ze względów ekonomicznych i (być może) politycznych. Pilotażowy projekt akumulatora o pojemności 300 MW dla firmy Great River Energy ma zostać oddany do użytku w roku 2023. To może być przełom w rozwoju OZE, gdyż rozwiąże problem taniego magazynowania nadwyżek energii, gdy panele i wiatraki pracują, oraz oddawania jej, gdy tej z OZE jest za mało.

Czy będzie wiosna – tani akumulator? Tego dzisiaj na pewno nie wiemy, ale historia techniki pokazuje, że potrzeba jest matką wynalazków i należy oczekiwać, że jak wiele poprzednich, tak i ten problem zostanie rozwiązany, bo zastąpienie paliw kopalnych przez OZE tego wymaga.

## EU ETS

W Unii Europejskiej, po podpisaniu i ratyfikowaniu Protokołu z Kioto (1997 r.), wprowadzono w praktyczny sposób zasadę „zanieczyszczający płaci" poprzez Unijny System Handlu Emisjami EU ETS (European Union Traiding Scheme). System obejmował ok. 10500 (później ok. 12000) zakładów przemysłowych, które emitowały ok. 50% $CO_2$ w UE. Państwa UE otrzymywały limity bezpłatnych emisji, które dzieliły na zakłady. Niedobory emisji można było kupić, nadwyżki – sprzedać. Moralnego aspektu tego handlu ($CO_2$ czynnikiem szkodliwym) nie rozpatrywano. Potrzebny był mechanizm ekonomiczny skłaniający do obniżenia emisji $CO_2$. Po raz pierwszy określono też cenę za wyemitowanie tony $CO_2$. Początkowo było to kilka euro/tonę, w roku 2020 cena wzrosła do 20 euro/tonę, a wg KOBIZE (Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami) w roku 2022 i 2023 będzie to 46 euro/tonę $CO_2$. Zdarzył się nawet skokowy, chwilowy wzrost do 50,85 euro

(24.06.2021). Prognozy na dalsze lata przewidują nawet do 70 euro/tonę w roku 2030.

Tak więc, emisyjność pozyskiwania energii ze spalania paliw kopalnych stanowi istotne obciążenie dla energetyki węglowej, przyczyniając się do podwyżki kosztów wytwarzania, a tym samym obniżenia jej konkurencyjności. Ten wzrost cen ilustruje porównanie: w roku 2017 średnia cena energii sprzedawanej w Polsce do sieci wynosiła 164 zł/MWh, w roku 2018 – 194 zł/MWh, a w roku 2019 – 280 zł/MWh. Odbiorcy płacili więcej; po dodaniu kosztów przesyłania, dystrybucji i podatku cena rosła do ok. 600 zł/MWh (portal Wysokie Napięcie).

Maleją koszty pozyskiwania energii elektrycznej z OZE. Od roku 2009 w energetyce wiatrowej spadły o ok. 300%, w fotowoltaice ok. 1000% (!). Prąd z OZE jest już tańszy niż z elektrowni węglowych. Polityka UE daje priorytet energii z OZE, co ułatwia przesyłanie energii pomiędzy państwami UE. Import tańszej energii z OZE do Polski zmniejsza popyt na energię z węgla i pogłębia nieopłacalność energetyki węglowej.

## WYMOWNE FAKTY

Kopalnie węgla kamiennego w roku 2020 miały stratę ok. 4,33 mld zł (portal Wysokie Napięcie). Złożyły się na nią:

- pogorszenie dochodu ze sprzedaży węgla (o 2,65 mld zł), sprzedano o 9,4%, mniej w porównaniu z rokiem 2019,
- niższa cena zbytu (o 10,4%).

Jeszcze w roku 2019 strata sektora węglowego wynosiła 1,1 mld zł, a w roku 2018 był nawet zysk 0,928 mld zł. W latach 2015-2020 cała branża przyniosła stratę w wysokości ponad 6,5 mld zł. Wiele wskazuje na to, że w roku 2021 nadal będzie strata; w roku 2020 popyt na węgiel kamienny spadł o ok. 7 mln ton. Wpłynął na to częściowo lockdown związany z pandemią, ale też wzrost importu tańszej energii elektrycznej i coraz większa ilość energii z OZE. Zużycie węgla kamiennego ogranicza się też w gospodarstwach domowych do ogrzewania w związku z koniecznością walki ze smogiem. Przed rokiem spadek wykorzystania węgla wynosił ok. 5 mln ton (Wysokie Napięcie). Na przestrzeni 20 lat wydobycie węgla kamiennego w Polsce spadło z 103,3 mln ton (2000 r.) do 54,5 mln ton (2020 r.). Rosną też zapasy węgla (niesprzedanego) przy kopalniach; w roku 2020 było to 6,2 mln ton.

Wydobycie węgla brunatnego w roku 2020 wynosiło 46 mln ton, w roku 2008 jeszcze 59,6 mln ton, a od paru lat wyraźnie maleje (Rzeczpospolita, Ekonomia i Rynek, 20.05.2021 r.). W roku 2019 udział węgla w wytwarzaniu prądu wynosił 73,5%, w tym 48% z węgla kamiennego i 25,5% z brunatnego, a w roku 2020 udział węgla (kamiennego i brunatnego) w wytwarzaniu energii elektrycznej spadł poniżej 70%.

## WĘGLOWE PLANY

Plany transformacji sektora elektroenergetycznego przedstawiło Ministerstwo Aktywów Państwowych w kwietniu 2021 r. Zakłada się integrację przedsiębiorstw wytwarzających energię z węgla w Narodowej Agencji Bezpieczeństwa Energetycznego (NABE). 23 lipca 2021 r. przedstawiciele czterech największych grup kapitałowych PGE, Enei, Tauronu i Energi podpisali ze Skarbem Państwa porozumienie, mające na celu zorganizowane wydzielenie aktywów węglowych ze spółek energetycznych. To manewr pozwalający spółkom na pozbycie się przedsiębiorstw wytwarzających energię z węgla kamiennego i brunatnego, co umożliwi im transformację w kierunku źródeł nisko- i zeroemisyjnych. Bez wydzielenia aktywów węglowych dalszy rozwój spółek w kierunku „zielonych" inwestycji byłby niemożliwy, choćby z powodu braku kredytów i obciążenia emisjami.

NABE jest w stadium organizacji, a podpisane porozumienie będzie stanowiło podstawę do wypracowania docelowej organizacji uwzględniającej uzgodnienia z podpisanej umowy społecznej z górnikami węgla kamiennego oraz umowy społecznej dla energetyki i węgla brunatnego (Ministerstwo Aktywów Państwowych). Obecnie działa Spółka Restrukturyzacji Kopalń (SRK), która nabywa kolejne kopalnie od funkcjonujących spółek węglowych i będzie finansowała ich likwidowanie ze środków budżetu państwa. Ten proces rozciągnięto na kopalnie, których likwidowanie rozpocznie się od 1 września 2021 r. do 31 grudnia 2023 r. oraz finansowanie realizowanych już zadań przez SRK do końca 2027 r. SRK będzie też finansowała osłony dla odchodzących z pracy górników, jak wynegocjowano w podpisanej z końcem maja 2021 r. umowie społecznej. Oznacza to m.in. podniesienie wysokości świadczenia na urlopie górniczym przed emeryturą z 75% do 80% dotychczasowego wynagrodzenia oraz podniesienie jednorazowej odprawy pieniężnej do 120 tys. zł netto.

Obecnie (lipiec 2021) trwa prenotyfikacja rozwiązań zawartych w umowie społecznej w Komisji Europejskiej – chodzi o zgodę na pokrywanie ze środków publicznych kosztów likwidacji kopalń oraz mechanizmu pomocowego – subsydiowania redukcji wydobycia w kopalniach.

## ENERGETYKA WIATROWA

Obecnie koszt pozyskania 1 MWh energii z wiatru jest już niższy niż 200 zł i będzie nadal malał w miarę wzrostu ilości elektrowni wiatrowych. W roku 2020 lądowe farmy wiatrowe osiągnęły moc o wartości 6350 MW. Ich szybki rozwój od roku 2013, gdy łączna moc wynosiła 3390 MW, zahamowała tzw. ustawa odległościowa (2016 r.), zgodnie z którą farmy wiatrowe mogą być budowane w odległości od domów nie mniejsza niż dziesięciokrotna wysokość masztu ze śmigłem w górnym położeniu. Warunek ten wstrzymał prawie zupełnie rozwój farm wiatrowych na lądzie. Projekt nowelizacji ustawy trafi do Sejmu dopiero we wrześniu 2021 r. (Dziennik Gazeta Prawna z 2-3 czerwca 2021). Wg niej zasada 10H zostanie zachowana, ale o bliższej lokalizacji będą mogły decydować gminy, przy zachowaniu odległości nie mniejszej niż 500 m.

Wg Fundacji Instrat nowelizacja ustawy spowoduje, że powierzchnia Polski z obecnie dostępnej dla bu-

dowy farm 0,28% wzrośnie do 7,08%, co stworzy warunki do budowy farm o łącznej mocy 31-32 tys. MW. To możliwość teoretyczna, w praktyce będzie to mniej. Wg szacunków Polskiego Stowarzyszenia Energetyki Wiatrowej (PSEW), inwestorzy mogą dodatkowo zbudować farmy wiatrowe o mocy 6 – 10 tys. MW do roku 2030. Łącznie z istniejącymi farmami będzie to ok. połowę mocy potrzebnej Polsce pod warunkiem, że będzie wiał wiatr.

Prognozy dla energetyki wiatrowej są dobre. Już obecnie (2020 r.) uśrednione koszty energii elektrycznej LCOE (levelized cost of electricity) wynoszą wg Lazard 2020:

| | Źródło pozyskania energii elektrycznej | koszt w zł/MWh |
|---|---|---|
| 1. | energia jądrowa | 620 |
| 2. | węgiel | 430 |
| 3. | gaz ziemny | 230 |
| 4. | fotowoltaika | 150 |
| 5. | wiatr | 140 |

## ENERGIA JĄDROWA

Według IPCC (Międzyrządowy Zespół ds. Zmian Klimatu, z ang. *Intergovernmental Panel on Climate Change*), energia jądrowa będzie potrzebna przez pewien okres w drodze do pełnej eliminacji paliw kopalnych z miksu energetycznego. Jej udział może wynosić ok. kilkanaście procent. Będzie to zależało od tempa rozwoju i upowszechnienia OZE oraz budowy magazynów zielonej energii. Budowa EJ w polskich warunkach byłaby powieleniem obecnego sposobu zaopatrzenia w energię; duże reaktory atomowe mogłyby zastąpić obecne bloki węglowe i bez zmian pozostałby układ sieci energetycznych – prąd z elektrowni trafia do sieci przesyłowych wysokich napięć i regionalnych (średnich napięć) oraz lokalnych (niskie napięcia) i do gospodarstw domowych – odbiorców końcowych. Elektrownie jądrowe są bardzo kosztowne w budowie, co powoduje że cena prądu z EJ wynosi ok. 620 zł/MWh, tj. 0,62 zł/kWh, a więc jest najwyższa ze wszystkich rozważanych źródeł (M. Popkiewicz, Wysokie Napięcie). I to przy założeniu, że elektrownia będzie stale pracowała na pełnej mocy, poza okresami planowanych przeglądów, napraw i wymiany paliwa. Gdyby pracowała z obniżoną mocą (np. 45%) to jednostkowy koszt energii wzrósłby dwukrotnie i wynosił ok. 1,2 zł/kWh, a cena hurtowa wynosiłaby ok. 2 zł/kWh. Stąd wniosek, że elektrownie jądrowe, aby wytwarzać prąd w rozsądnej cenie, musiałyby pracować pełny czas pod maksymalnym obciążeniem. W dodatku miałyby priorytet do ciągłej pracy bez względu na to, że prąd z OZE byłby tańszy, gdyż praca okresowa EJ generowałby jeszcze wyższe koszty, a rezygnacja z nich (tyle zainwestowano!) byłaby trudną decyzją polityczną. Dodatkowym problemem będzie też integracja europejskiego rynku energii z tańszym prądem, np. z OZE z Niemiec.

Elektrownie jądrowe nie spełniają wymogu źródła uzupełniającego potrzeb energetycznych w szczytach poboru energii. Potrzebne są tańsze i bardziej elastyczne źródła oraz magazyny energii. Wobec powyższego, celowość rozwijania energetyki jądrowej, która za 12 lat da (?) prąd z pierwszego bloku, stoi pod znakiem zapytania. Czy wtedy prąd z EJ w ogóle będzie potrzebny?

## TO SIĘ MOŻE UDAĆ

Wyminąć Scyllę i Charybdę (węgiel i atom) i wypłynąć na szerokie wody OZE.

Dynamiczny rozwój technologii pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych i upowszechnienie tych źródeł spowoduje znaczny spadek cen energii, a łatwość pozyskiwania i wzrost możliwości magazynowania przyczyni się do rozwoju energetyki prosumenckiej. Bloki węglowe będą wtedy coraz prędzej zastępowane przez gazowe, ale gaz jako paliwo przejściowe również zostanie wyeliminowany przez tańsze OZE. Trudno wykluczyć więc sytuację, że po kilku (kilkunastu) latach budowa energetyki jądrowej będzie zdecydowanie zbyt droga i po prostu niepotrzebna. Rolę stabilizatora przejmą magazyny energii, a prosumencki charakter rozproszonej energetyki spowoduje wzrost samowystarczalności lokalnej, regionalnej i w skali kraju.

To będzie rozłożony na dziesiątki lat proces dekarbonizacji gospodarki tak, by osiągnąć cel główny – neutralność klimatyczną. Poprawi się znacznie czystość atmosfery nieobciążanej produktami spalania, szczególnie węgla, ropy naftowej i gazu ziemnego. Im wcześniej osiągniemy neutralność klimatyczną, tym większe będą szanse na uniknięcie uruchomienia sprzężeń zwrotnych związanych z ociepleniem klimatu (albedo Arktyki, wieczna zmarzlina), które mogłyby spowodować wzrost dalszego ocieplania się Ziemi, już nie do zatrzymania, pomimo ograniczenia emisji netto GHG nawet do zera. Tak więc, przejście na OZE jest dzisiaj jedynym możliwym rozwiązaniem pozwalającym na zaspokojenie potrzeb energetycznych, osiągnięcie neutralności klimatycznej, poprawę czystości atmosfery, a przede wszystkim uniknięcie katastrofy klimatycznej.

Uwięzioną w paliwach kopalnych przed milionami lat energię słoneczną zastąpi... energia słoneczna pobierana bezpośrednio od słońca i wiatru (to też energia słoneczna), z niewielkim dodatkiem wodnej i geotermicznej oraz z innych źródeł. Dzisiaj 0,03% energii słonecznej, jaka dociera do Ziemi, mogłoby zaspokoić potrzeby energetyczne całego świata. Jesteśmy na drodze coraz bardziej sprawnego jej pozyskiwania. Wiele wskazuje na to, że może się udać całkowite przejście na OZE, gdy jeszcze będziemy mieli zasoby węgla, ropy i gazu. Kopaliny te będą eksploatowane w małej ilości na potrzeby przemysłu chemicznego, farmaceutycznego i innych, ale w większości pozostaną w Ziemi.

Epoka kamienia łupanego nie skończyła się, bo zabrakło kamienia; świat poszedł inną drogą.

dr inż. Aureliusz Mikłaszewski

# MIASTA A KLIMAT

## POLITYKA KLIMATYCZNA I DZIAŁANIA PRAWNE NA OBSZARACH ZURBANIZOWANYCH

## Część 1.

Bogusław Wojtyszyn

***Przestrzeń miejska w wysokim stopniu jest odpowiedzialna za zmiany klimatyczne w kraju, Europie i na świecie. Temat ten jest obecnie bardzo ważny, ponieważ odnosi się zarówno do każdego mieszkańca Europy, jak i reszty świata. Wszyscy stajemy przed koniecznością ochrony klimatu i dostosowania się, również w zakresie prawa, do zmian klimatu na obszarach zurbanizowanych. Jest to związane z radykalną zmianą stylu życia w miastach, głównie w zakresie zużycia energii i sposobu jej wytwarzania.***

Polityka klimatyczna, zwłaszcza na drodze rosnącej globalizacji, jest przede wszystkim ściśle związana z gospodarką energetyczną, wpływającą na niekorzystne zmiany klimatu i ogromny wzrost innych zanieczyszczeń niebezpiecznych dla zdrowia i życia ludzi. Coraz szybciej zwiększający się nadmiar stężenia gazów cieplarnianych (GHG) w atmosferze, spowodowany jest masowym spalaniem przez człowieka paliw kopalnych. Zgodnie z danymi ujętymi w ostatnim raporcie IPCC[1] najwyższe emisje są związane z: produkcją energii elektrycznej i ciepła – 25%, użytkowaniem ziemi (w tym z rolnictwem i leśnictwem) – 24%, przemysłem – 21%, transportem – 14% i budownictwem – 6,4% oraz z innymi pozostałymi emisjami sektora energetyki - 9,6% (Sobierajewicz P., Wojtyszyn B., 2019).

Należy zauważyć, że emisje te nie zatrzymują się na granicach państw. Jest to problem zarówno globalny jak i lokalny. Dotyczy on przede wszystkim obszarów o zwiększonej gęstości zaludnienia, jakimi są przestrzenie miejskie[2].

Fot. 1. Jedna z wielu ulewnych nawałnic nad Wrocławiem – Kozanów 2020. *Fot. Bogusław Wojtyszyn*

Przedstawione w pierwszej części zagadnienia dotyczą przeglądu mechanizmów kształtowania się w ciągu ostatnich 40 lat polityki związanej z ochroną klimatu i adaptacji do jego zmian w sektorze miejskim na poziomie globalnym, europejskim, krajowym i regionalnym. Natomiast, druga część będzie dotyczyła realizacji pro-klimatycznych działań na rzecz zrównoważonego rozwoju terenów miejskich w kraju, Europie i na świecie, zaprezentowanych jako studia przypadków.

### POLITYKA KLIMATYCZNA MIĘDZYNARODOWA

Historia wielu kolejnych międzynarodowych protokołów i porozumień klimatycznych, nie zawsze w pełni realizowanych, począwszy od pierwszej w roku 1979 Światowej Konferencji Klimatycznej w Genewie do obecnej chwili, dowodzi że w coraz większej liczbie krajów świata i Europy, politycy i społeczeństwo są za redukcją emisji gazów, powodujących efekt cieplarniany. Istotne znaczenie w tym zakresie ma

1. IPCC Intergovernmental Panel on Climate Change - Międzynarodowy Zespół ds. Zmian Klimatu jest organizacją, która zbiera i podsumowuje wyniki wszystkich prowadzonych na świecie badań dotyczących zmiany klimatu, w tym wpływu człowieka na globalne ocieplenie i oceny zagrożeń z tym związanych. Powołana została w 1988 r. przez Światową Organizację Meteorologiczną (WMO) oraz Program Środowiskowy Organizacji Narodów Zjednoczonych (UNEP).
2. Europa jest miejscem, w którym zamieszkuje 70% społeczności miejskiej, związanej w dużej mierze z potrzebą transformacji niskoemisyjnej w ramach ekologicznego i zrównoważonego planowania miejskiego [European Commission 2018].

Fot. 2. Skutki ulew i powodzi w Bad Neuenahr-Ahrweiler – Niemcy 2021. *Źródło: PAP/EPA*

wyodrębnianie się z tworzonego międzynarodowego prawa ochrony środowiska, prawa klimatycznego. Obecnie w Europie i na świecie można w prawie klimatycznym rozróżnić obszar prawa ochrony klimatu i obszar prawa adaptacji do zmian klimatu. Natomiast egzekucja tego prawa na poziomie międzynarodowych porozumień, między innymi takich jak Protokół z Kyoto (1997: COP 3, Kyoto, Japan) i Porozumienie paryskie (2015: COP 21/CMP 11, Paris, France), realizowana jest za pomocą wprowadzanych mechanizmów monitorowania i kontroli realizacji zobowiązań poszczególnych państw[3].

Raporty z realizacji postanowień Stron Konwencji są weryfikowane przez ekspertów Sekretariatu Ramowej Konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu (z ang. *United Nations Framework Convention on Climate Change - UNFCCC*) (Blobel D., Meyer-Ohlendorf N., Schlosser-Allera C. and Steel P. (Editors) 2006). Wysiłki ONZ dotyczące rozszerzania międzynarodowego porozumienia w obszarze globalnej ochrony klimatu i adaptacji do jego zmian na poziomie lokalnym są silnie wspierane przez Unię Europejską.

## POLITYKA KLIMATYCZNA W EUROPIE

Strategie polityczne i przepisy UE w zakresie klimatu stwarzają, członkowskim krajom i ich regionom, dogodne warunki do ograniczania emisji gazów cieplarnianych (GHG)[4]. Są one również pomocne w uzyskiwaniu długoterminowych dofinansowań na rozwój technologii niskoemisyjnych i w dostosowywaniu się do obecnych i przyszłych skutków zmian klimatu[5].

Do najważniejszych dokumentów konsultacyjnych Komisji Europejskiej, utworzonych w trakcie przygotowywania unijnych aktów prawnych, należą Zielone i Białe księgi[6]. W wyniku zainicjowanej przez Komisję w postaci Zielonej księgi, prezentacji poglądów w temacie określonej dziedziny (w tym temacie: „Adaptacja do zmian klimatycznych w Europie – warianty działań na szczeblu UE", Komunikat z 2007 r. COM(2007) 354 wersja ostateczna), powstają kolejne Białe księgi (między innymi w tym temacie: „Adaptacja do zmian klimatu: europejskie ramy działania", Komunikat z 2009 r. COM(2009) 147 wersja ostateczna), zawierające propozycje konkretnych działań UE i państw członkowskich do budowy rozwiązań prawnych. Rozwiązania te stają się obowiązującym prawem po nadaniu im formy aktu prawnego przez Radę i opublikowaniu w Dzienniku Urzędowym UE. Porządkuje to i przyśpiesza realizowanie wielu wspólnych programów adaptacyjnych zarówno między krajami, jak i miastami europejskimi.

Obecnie koło 20% wszystkich programów UE jest realizowana na rzecz wspierania polityki klimatycznej, z których część jest między innymi współfinansowana przez unijny program LIFE [Komisja Europejska COM 2017, COM 2018], a także w ramach unijnej polityki spójności poprzez programy transgraniczne, ponadnarodowe i międzyregionalne. W ten sposób niektóre miasta Europy przyjęły kompleksowe strategie przystosowawcze lub szczegółowe plany przeciwdziałania niekorzystnym skutkom zmian klimatu [*European Environment Agency (Copenhagen K, Denmark*) Report No 2/2012, 12/2016, 2/2017]. Wymaga to zintegrowanych programów miejskich, z możliwością korzystania z inwestycji publicznych i prywatnych, do których to zachęca unijny program „Wsparcia inwestycji miejskich" [*European Commission* 2018].

Fot. 3. Zniszczenia po burzy z wichurą w Bydgoszczy – Błonie 2017. *Źródło: Info.wyborcza.pl*

## POLITYKA KLIMATYCZNA W POLSCE

Polityka klimatyczna Polski, jako (jednej spośród ponad 190 krajów) Strony Ramowej Konwencji Narodów Zjednoczonych ds. zmian klimatu (UNFCCC), jest prowadzona zgodnie z postanowieniami Konwencji zarówno w zakresie ograniczania emisji gazów cieplarnianych (GHG) jak i adaptacji do zmian klimatu. Polska, jako kraj szybko rozwijający się w Unii Europejskiej, wspólnie z pozostałymi państwami członkowskimi UE, zobowiązała się do zmniejszenia emisji o 40% do 2030 roku w porów-

3. IPCC Intergovernmental Panel on Climate Change - Międzynarodowy Zespół ds. Zmian Klimatu jest organizacją, która zbiera i podsumowuje wyniki wszystkich prowadzonych na świecie badań dotyczących zmiany klimatu, w tym wpływu człowieka na globalne ocieplenie i oceny zagrożeń z tym związanych. Powołana została w 1988 r. przez Światową Organizację Meteorologiczną (WMO) oraz Program Środowiskowy Organizacji Narodów Zjednoczonych (UNEP).
4. Europa jest miejscem, w którym zamieszkuje 70% społeczności miejskiej, związanej w dużej mierze z potrzebą transformacji niskoemisyjnej w ramach ekologicznego i zrównoważonego planowania miejskiego [*European Commission* 2018].
5. Zgodnie z art. 4 pkt 19 Porozumienia Paryskiego, państwa członkowskie UE przygotowują krajowe długoterminowe do 2050 r. strategie rozwoju niskiej emisji gazów cieplarnianych i przekazują je do UNFCCC [*Corporate Author European Union* 2020].
6. Zielone i Białe księgi są tłumaczone na wszystkie języki urzędowe Unii Europejskiej i rozsyłane przez Komisję do rządów i parlamentów państw członkowskich oraz dostępne na stronie internetowej dla obywateli Unii i zainteresowanych instytucji [European Commission 2020 B].

naniu z rokiem 1990. Prawdopodobnie pozostało jej jeszcze do zredukowania o około 25% emisji $CO_2$ (Sobierajewicz P., Wojtyszyn B., 2019).

W ostatnich latach na forach unijnych i międzynarodowych, między innymi w Katowicach na COP 24/ CMP 14/CMA 1-3 w roku 2018, Polska próbowała kilkukrotnie blokować rozwój polityki klimatycznej UE w zakresie przestawiania się na gospodarkę niskoemisyjną. Deklaracja Polski w dążeniu do neutralności klimatu do roku 2050 poprzez osiągnięcie równowagi między emisjami i pochłanianiem, posługując się przede wszystkim innowacyjnymi rozwiązaniami w zakresie prowadzenia gospodarki leśnej oraz wykorzystując naturalny proces pochłaniania $CO_2$ przez gleby i lasy (projekt „Leśne Gospodarstwa Węglowe") może dać obniżkę $CO_2$ maksymalnie o 15-20%. Jest to niewystarczające, aby wypełnić zobowiązania Polski wynikające z pakietu energetyczno-klimatycznego UE na 2030 rok, a tym bardziej porozumienia paryskiego. Dzięki przejściu na OZE Polska może ograniczyć emisje nawet o 84% do 2050 roku, natomiast pozostając przy węglu zmniejszy ją zaledwie o 7% względem 2005 roku (Stefanowicz U., (ed.) 2018). Konsekwentne odchodzenie od węgla generuje wiele korzyści dla całego kraju, a co najważniejsze poprawi jakość życia i zdrowie jego mieszkańców.

Wyniki wieloletnich badań naukowych jednoznacznie wskazują, że zmiany klimatu stanowią realne zagrożenie dla społecznego i gospodarczego rozwoju wielu krajów, w tym także Polski. Z tego również względu społeczność międzynarodowa od wielu lat podejmuje działania dostosowawcze do obecnych i przyszłych skutków tych zmian.

W tym czasie, Rząd Polski przyjmując w 2010 r. stanowisko w tej sprawie z Białej Księgi, przystąpił do opracowania strategii adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu pod nazwą Strategiczny Plan Adaptacji do 2020 roku (SPA 2020). Dokument ten jest elementem szerszego projektu badawczego o nazwie KLIMADA, realizowanego na zlecenie Ministerstwa Środowiska RP w latach 2011-2013 ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, który obejmuje okres do 2070 roku (*Ministry of the Environment Republic of Poland* 2013). Zatwierdzony przez Radę Ministrów RP w październiku 2013 r. Strategiczny Plan Adaptacji w znacznym stopniu dotyczy przestrzeni zurbanizowanych. Są w nim zawarte scenariusze zmian klimatu do 2030 r. i wpływ na sektory i obszary wrażliwe takie jak energetyka, budownictwo i gospodarka przestrzenna obszarów zurbanizowanych. Określone także zostały cele i kierunki działań zarówno w zakresie adaptacji do zamian klimatu w gospodarce przestrzennej, budownictwie i energetyce, jak i w zakresie zapewnienia zrównoważonego rozwoju regionalnego i lokalnego z uwzględnieniem zmian klimatu w miejskiej polityce przestrzennej i w kształtowaniu postaw społecznych sprzyjających adaptacji do zmian klimatu.

Fot. 4. Wielka Powódź w 1997 r. – rejon Dworca Świebodzkiego we Wrocławiu. *Fot. Archiwum DKE*

## CO DALEJ Z POLITYKĄ KLIMATYCZNĄ NA OBSZARACH ZURBANIZOWANYCH?

Zaburzeniom równowagi w systemie środowiska Ziemi wywołanym zmieniającym się klimatem, towarzyszą nasilające się niekorzystne zjawiska meteorologiczne, które w sposób bezpośredni lub pośredni dotyczą funkcjonalnych i przestrzennych systemów rozwoju coraz większej liczby miast. Ta rosnąca współzależność w ostatnim dwudziestoleciu ma istotny wpływ na przyśpieszenie wprowadzania do programów zrównoważonego rozwoju miast, działań związanych z strategią polityczną i przepisami w zakresie klimatu zarówno na świecie, jak i w Europie. Widać to wyraźnie w kształtowaniu się, na rzecz zrównoważonego rozwoju przestrzeni miejskich, pro-klimatycznych warunków ekonomicznych, społecznych, a zwłaszcza prawnych.

Obecnie w Europie i na świecie można w prawie klimatycznym rozróżnić obszar prawa ochrony klimatu i obszar prawa adaptacji do zmian klimatu. Egzekucja tego prawa realizowana jest na poziomie międzynarodowych i międzyregionalnych porozumień. Z oczywistych względów takich, jak utrzymanie w miastach: przemysłu i energetyki (zmiany technologii i zapotrzebowania na wodę i energię, i in.), bezpieczeństwa ludzi i mienia (ekspozycja na powodzie, podtopienia i wichury, silną insolację i upały, erozję wybrzeży, wzrost poziomu morza, osuwiska, susze i pożary) wydolnej infrastruktury (ekspozycja na nadmiar lub niedobór wód, trąby powietrzne i huragany), miejskie plany rozwojowe w zakresie ochrony klimatu są coraz bardziej ukierunkowywane na działania o charakterze mitygacyjnym i adaptacyjnym.

dr hab. inż. arch. Bogusław Wojtyszyn

Bibliografia dostępna w Redakcji

# VI RAPORT IPCC

***W poniedziałek 9 sierpnia 2021 r. IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) – Międzyrządowy Panel ds. Zmian Klimatu ONZ opublikował pierwszą z trzech części swojego VI Raportu nt. globalnego ocieplenia, tj. wzrostu średniej temperatury na Ziemi od czasu początków uprzemysłowienia.***

Aureliusz Mikłaszewski

## WIARYGODNE ŹRÓDŁO

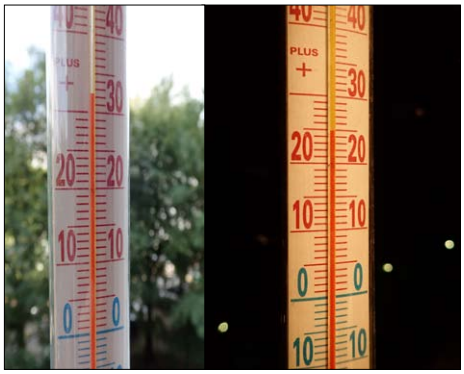
Raport został napisany przez 234 autorów z 66 krajów i jest efektem analizy ponad 14 tysięcy publikacji. W jego tworzeniu brało udział 751 pracowników naukowych z całego świata. Raport został zatwierdzony 6 sierpnia 2021 r. podczas wirtualnej sesji (trwała od 26 lipca do 6 sierpnia 2021) przez reprezentantów rządów 195 krajów – członków Konwencji Klimatycznej (BiznesAlert). Tak duża ilość materiałów źródłowych, autorów i zaangażowanych państw świadczy o dużej randze raportu, który jest bardzo rzetelnie opracowanym i wiarygodnym zbiorem informacji oraz prognoz.

Pierwsza, opublikowana część raportu pt. „*Climate Change 2021. The Physical Science Basis*" dotyczy fizyki globalnego ocieplenia, druga będzie o wpływie na ludzi i środowisko, a trzecia – o możliwości ograniczania zmian klimatu. Część druga i trzecia będą przedstawione w roku 2022.

## RAPORT POTWIERDZA...

...to co wiemy, przedstawia nowe wyniki badań i uściśla dane liczbowe potwierdzające, że przyczyną tak szybkiego ocieplenia klimatu jest emisja gazów cieplarnianych (GHG), spowodowana działalnością człowieka – głównie spalaniem paliw kopalnych, ale także intensywną gospodarką rolną i hodowlaną. Ocieplenie ma już charakter globalny; obejmuje lądy, oceany i atmosferę ziemską.

- Znacznie wzrosły stężenia wszystkich gazów cieplarnianych, szczególnie dwutlenku węgla, metanu i podtlenku azotu. Od roku 1750 (początku uprzemysłowienia w Europie) stężenie $CO_2$ wzrosło o 47%, $CH_4$ o 156%, a $N_2O$ – o 23%. Stało się to w czasie zaledwie 270 lat, gdy dawniej, bez udziału człowieka, takie zmiany trwały przez tysiące lat.
- Tak szybkie przyrosty ilości gazów cieplarnianych spowodowały szybsze ocieplenie Ziemi; wg IPCC każda z ostatnich czterech dekad była cieplejsza od poprzedniej. W latach 2011-2020 średnia temperatura Ziemi była już o 1,09°C wyższa od tej z lat 1850-1900, którą uważa się za temperaturę początków okresu przedprzemysłowego. Lądy ogrzewały się szybciej – odnotowano wzrost temperatury o 1,59°C, a oceany wolnej – tu temperatura wzrosła o 0,88°C.
- Globalne ocieplenie spowodowało wzrost poziomu oceanów w latach 1901-2018 o 20 cm. Wzrosła także dynamika zmian; przez siedem dekad poziom mórz wzrastał o 1,33 mm rocznie, a w latach 2006-2018 już o 3,7 mm/rok.
- Od około 50 lat zauważa się poszerzanie strefy ciepłego klimatu od zwrotników w kierunku biegunów.
- Maleje pokrywa lodowa (odbijająca promienie słoneczne) na Oceanie Arktycznym, topią się lądolody na Antarktydzie i Grenlandii oraz lodowce górskie na świecie. Ich masa stale maleje, a wody zasilają oceany i podnoszą ich poziom.
- Nasiliły się ekstremalne zdarzenia pogodowe: susze, trąby powietrzne, huragany i powodzie, ulewne deszcze i tropikalne cyklony. Rośnie ich częstotliwość i siła oddziaływania. IPCC uważa, że jest to efekt globalnego ocieplenia.
- Wg rządowego biura meteorologicznego Wielkiej Brytanii (MetOffice) w roku 2021 stężenie $CO_2$ przekroczy 417 ppm[1]. Wobec powyższego, jeszcze w tym roku możliwe jest przekroczenie stężenia $CO_2$ w atmosferze o 50% poziomu z okresu przedprzemysłowego, czego efektem może być wzrost temperatury Ziemi o 3°C. Połowa wzrostu ilości $CO_2$ dokonała się w ostatnich 30 latach, gdy na całym świecie rosły emisje ze spalania paliw kopalnych.



Fot. 1a i 1b. Coraz częściej mamy wyjątkowo ciepłe dni i noce. *Fot. Aureliusz Mikłaszewski*

## TEGOROCZNE DONIESIENIA

Jednorazowe obserwacje czy wyniki pomiarów nie świadczą jednoznacznie o ociepleniu. Wiarygodne są wyniki

1. ppm (ang. parts per milion) = część na milion, jest to jednostka stężenia, która określa liczbę (części) substancji chemicznej na milion cząstek powietrza

Fot. 2. Czy takie prognozy będą się coraz częściej powtarzały? *Źródło: TVP 1*

trzydziestoletnich obserwacji, choć to w porównaniu z czasem trwania okresów geologicznych jest bardzo niewiele, ale daje już podstawę do prognozowania kierunków i tempa zmian. Natomiast powtarzające się w różnych punktach na Ziemi ekstremalne wyniki pomiarów temperatury zwracają uwagę na powszechność zjawiska oraz skłaniają do zwrócenia uwagi na zmiany, które te pomiary stwierdzają. I tak w czerwcu 2021 r. w Lytton w Kanadzie zanotowano rekordową temperaturę 49,6°C, a w Dolinie Śmierci w USA było tego roku ponad 56°C. Rekordową temperaturę odnotowano na Węgrzech – 40,2°C i w Irlandii Północnej, gdzie było +31,2°C.

## ZMIANY NIEWIELKIE, ZAGROŻENIE DUŻE

Przed trzema laty odnotowano w Bałtyku 27°C - rekordową temperaturę. Wg Fundacji Mare do roku 2100 Bałtyk ociepli się o 2-4°C. To znacznie więcej niż oceany, gdyż Bałtyk jest zbiornikiem (prawie) zamkniętym i wymiana wody z Morzem Północnym i Atlantykiem dokonuje się tylko przez cieśniny wokół Danii.

Ocieplenie odczuwa cały ekosystem Bałtyki, a przykładem tego jest zagrożenie dorsza, który jest rybą zimnolubną i nasze morze zaczyna być dla niego zbyt ciepłe. Podwyższenie temperatury, obok przełowienia, staje się przyczyną spadku ilości dorsza w Bałtyku. Zbyt duże połowy można zmniejszyć, ale wzrostu temperatury nie da się zahamować. Skutki widać na podstawie obserwacji wzrostu ilości sinic. Na ich większe zakwity wpływają też odprowadzone przez rzeki zanieczyszczenia wspomagające wzrost glonów, które obumierają i opadają na dno pochłaniając tlen. Tak powstają w Bałtyku strefy beztlenowe, które obecnie obejmują ok. 18% powierzchni i nadal się powiększają. Dalsze odprowadzanie zanieczyszczeń i wzrost temperatury przyśpieszają ten proces. I tu podobnie jak w przypadku połowów dorszy – ilość odprowadzanych do Bałtyku biogenów, zawierających związki azotu i fosforu, można ograniczyć, ale wzrostu temperatury nie da się zahamować. Można dążyć do tego, by się nie podnosiła i w ten sposób niekorzystne zmiany spowolnić. Zmiany w Bałtyku są przykładem jak stosunkowo niewielki wzrost temperatury powoduje daleko idące skutki środowiskowe.

## RAPORT PRZEWIDUJE

Jak będzie się zmieniał klimat przy różnych scenariuszach wynikających z założonych, prawdopodobnych emisji $CO_2$? Wszystkie scenariusze pokazują, że średnia temperatura na Ziemi będzie wzrastała w różnym tempie do połowy przyszłego stulecia. Na razie nic nie wskazuje, by nastąpił radykalny spadek emisji i dlatego ocieplenie (w różnym tempie) będzie rosło.

- Pod koniec bieżącego stulecia na Ziemi będzie o 1,5-2,0°C cieplej.
- W latach 2081-2100 wzrost temperatury Ziemi od lat 1850-1900 może wynosić, zależnie od ograniczeń emisji, od 1,0 do 5,7°C.
- Bez udziału człowieka temperatura Ziemi też wzrastała, ale trwało to bardzo długo. Ostatni raz było na Ziemi o 2,5°C więcej od temperatury z lat 1850-1900 ponad 3 miliony lat temu. Teraz, na skutek działalności człowieka, taki wzrost może się dokonać w ciągu zaledwie 250 lat.
- Temperatura lądów będzie wzrastała ok. 1,4-1,7 razy prędzej niż oceanów.
- W porównaniu z całą Ziemią, Arktyka będzie się ogrzewała ponad 2 razy mocniej. Przyczyni się do tego zmiana albedo Arktyki, ze względu na malejącą powierzchnię białej pokrywy lodowej odbijającej promieniowanie i rosnącą powierzchnię ciemnego oceanu pochłaniającego promieniowanie.
- Na lądach dadzą znać o sobie wyspy ciepła – miasta, gdzie temperatura będzie o parę stopni wyższa od ich otoczenia. To pogorszy i tak już trudne warunki życia w miastach.
- Ze wzrostem ocieplenia będą nasilały się ekstremalne zjawiska pogodowe: ulewne deszcze, silne burze, trąby powietrzne, cyklony, ale i upalne lata, susze i związane z nimi pożary lasów, spadek plonów w rolnictwie. Te zmiany mogą się utrzymywać przez kolejne setki i tysiące lat, gdyż nie zmieni się przyczyna ich powstawania.
- Do końca obecnego stulecia poziom oceanu podniesie się w porównaniu z poziomem z lat 1995-2014 o 0,28 do 1,01 metra, a nawet o 2 metry, jeśli emisje GHG nie zmniejszą się, a przyspieszy się topnienie największych magazynów lodu na świecie – lądolodów Antarktyki i Grenlandii.
- Raport ostrzega, że nawet gdy uda się emisje ograniczyć, to poziom oceanów może wzrosnąć o 0,28 do 0,62 m. Tak ogromne masy wody reagują na ocie-

Fot. 3. Fale upałów powodują liczne pożary na południu Europy. *Źródło: TVP 1*

plenie wolno i przewiduje się dalszy wzrost ich poziomu. Do roku 2150 może on wzrosnąć o 0,37 do 1,88 m, a w skrajnym, najgorszym scenariuszu – nawet o 5 m. To są prognozy oparte na zmierzonych wartościach, ale w tak dużej skali jeszcze takich doświadczeń nie przeprowadzaliśmy. Może się zdarzyć, że przy kumulacji niekorzystnych czynników wzrost poziomu mórz i oceanów przekroczy przewidywane wartości i będzie dalej trwał, gdy spod kontroli wymkną się sprężenia zwrotne przyspieszające ocieplenie. Co wtedy?

Fot. 4. Badacze zapalają bąble metanu spod lodu, rusza wieczna zmarzlina?

- To będzie katastrofa, choć bardzo rozłożona w czasie:
  - jeśli uda się radykalnie ograniczyć emisję GHG i ograniczyć ocieplenie do 1,5°C, to przez najbliższe 2 tysiące lat ocean podniesie się o 2-3 m;
  - jeśli ograniczymy ocieplenie do 2°C, to ocean podniesie się o 2-6 m;
  - gdyby ocieplenie wzrosło o 5°C, to w ciągu 2 tysięcy lat poziom oceanów wzrośnie o 19-22 m.

## CO MUSIMY ZROBIĆ?

To na co dzisiaj nas stać przy maksymalnym wysiłku technologicznym i ekonomicznym:

- przede wszystkim, zdecydowanie i radykalnie ograniczyć emisję gazów cieplarnianych co najmniej o 45% do roku 2030 i do zera do roku 2050. Unia Europejska poszła dalej i planuje ograniczenie emisji o 55% do roku 2030. Wcześniej, w październiku 2020 r. Parlament Europejski przegłosował redukcję emisji o 60% do roku 2030, gdyż dopiero taka redukcja daję szansę na zmieszczenie się w budżecie węglowym i to przy redukcji emisji z transportu międzynarodowego i importowanych towarów (Popkiewicz 2020, Kardaś 2020),
- aby ograniczyć ocieplenie do poziomu 1,0-1,8°C konieczne jest ograniczenie emisji do zera, ale dodatkowo jeszcze „wychwytywanie" $CO_2$ ze spalania i zatłaczanie go do zbiorników.

## ILE MAMY CZASU?

Już nie mamy. Obecnie roczna światowa emisja GHG wynosi ok. 51 mld ton $CO_{2(ae)}$. Jeśli chcemy utrzymać wzrost temperatury o 1,5°C, to możemy (?) jeszcze wyemitować ok. 400 mld ton $CO_2$. Biorąc pod uwagę planowane zmniejszenie rocznych emisji do wyczerpania limitu mamy jeszcze ok. 10 lat. Ale lepiej nie próbować „jak będzie" i nie wykorzystywać limitu do końca, by nie uruchomić sprzężeń zwrotnych (albedo Arktyki, metan z wiecznej zmarzliny) i wzrostu ocieplenia już bez „pomocy" człowieka, gdyż może to być jazda ku ociepleniu i katastrofie klimatycznej zafundowanej przyszłym pokoleniom, ale bez biletu na powrót.

dr inż. Aureliusz Mikłaszewski

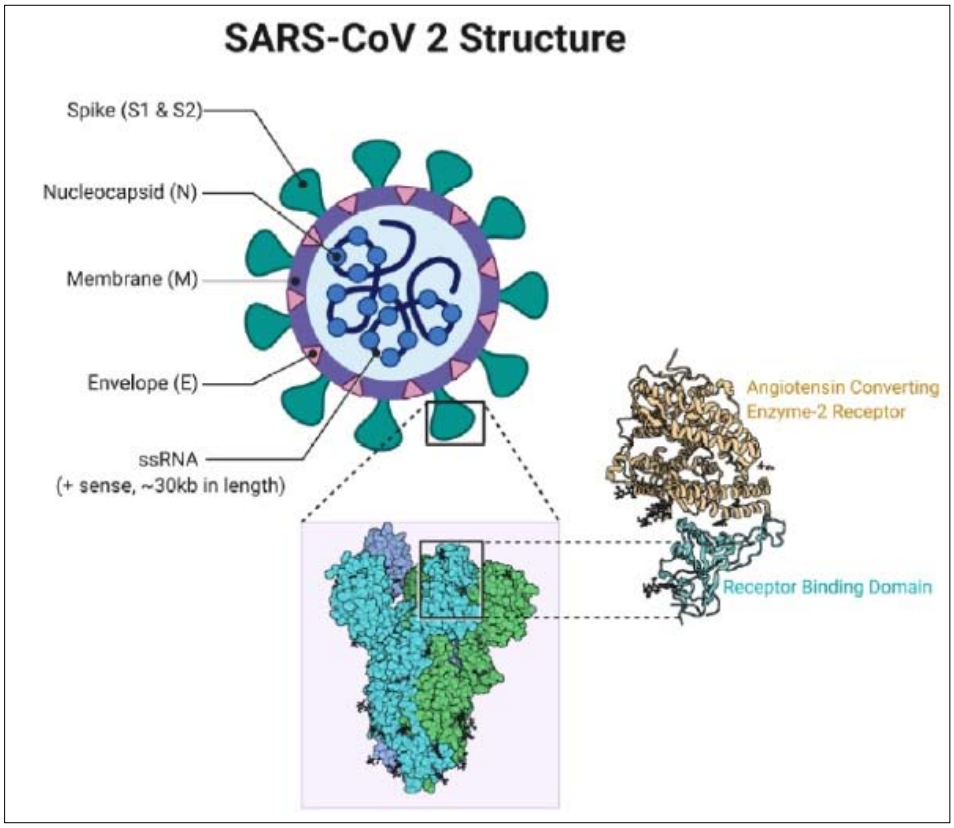
# STATYNY KONTRA NOWOTWORY I COVID-19

## Rola blokady kanałów potasowych w hamowaniu „burzy cytokinowej”

## Część 3.

Andrzej Teisseyre

Ludzki koronawirus SARS-CoV-2 zidentyfikowany w Wuhanie, w Chinach w 2019 roku, jest jednym z siedmiu gatunków koronawirusów wywołujących infekcję u człowieka. Materiał genetyczny koronawirusów zawarty jest w pojedynczej nici kwasu rybonukleinowego (RNA). Materiał genetyczny koronawirusów otoczony jest osłonką lipidowo-białkową, w skład której wchodzi białko nukleokapsydu (N), białko błonowe (M), białko „płaszcza” (E) i białko S (skrót od „spike” – „kolec”). To ostatnie tworzy na powierzchni osłonki wypustki przypominające kształtem „koronę”, dobrze widoczną w mikroskopie elektronowym (rys. 6).




Rys. 6. Schemat struktury korona wirusa SARS-CoV-2. Objaśnienia skrótów angielskich: ssRNA – pojedyncza nić RNA zawierająca materiał genetyczny korona wirusa, Envelope (E) – białko „płaszcza”, Membrane (M) – białko błonowe, Nucleocapsid (N) – białko nukleokapsydu, Spike (S1, S2) – białko tworzące na powierzchni wirusa „kolce”, przypominające „koronę”. Białko S widoczne jest w powiększeniu w dolnej części rysunku. Na dole, po prawej stronie, znajduje się powiększona domena wiążąca białko S z receptorem (Receptor Binding Domain). Dalsze objaśnienia w tekście.

Koronawirusy znane są człowiekowi od lat 60. XX wieku. Do czasu wybuchu pandemii COVID-19, najbardziej znanym koronawirusem był wirus SARS-CoV-1, odkryty w Chinach w 2003 roku. Wirus ten wywołuje chorobę układu oddechowego zwaną ciężkim ostrym zespołem oddechowym (ang. *severe acute respiratory syndrome* – *SARS*). Wirus SARS-CoV-2 wywołuje chorobę układu oddechowego, zwaną COVID-19. Choroba ta u większości zakażonych przebiega łagodnie. U niektórych chorych rozwija się jednak ostre zapalenie płuc, połączone z tzw. zespołem ostrej niewydolności oddechowej (ang. acute respiratory distress syndrome – ARDS) lub z tzw. zespołem niewydolności wielonarządowej. Dochodzi wtedy do ponadnormatywnej aktywacji układu immunologicznego, polegającej na niekontrolowanym wydzielaniu pro-zapalnych cytokin, takich jak interleukiny, czynnik nekrozy nowotworów alfa (ang. *tumour necrosis factor* – TNF-α) czy interferon-gamma (IFN – γ). Zjawisko to nosi nazwę „burzy cytokinowej” (ang. *cytokine storm*). Szczegółowy opis „burzy cytokinowej”, jaka ma miejsce w ciężkich przypadkach COVID-19, wykracza poza ramy niniejszego artykułu. Zainteresowany Czytelnik znajdzie wyczerpujący jej opis w pracy przeglądowej pt: *Cytokine storm and leukocyte changes in mild versus severe SARS-CoV-2 infection: review of 3939 COVID-19 patients in China and emerging pathogenesis and therapy concepts*, *Wang J i współpr., Journal of*

*Leukocyte Biology, 2020; 108: 17-41.* Ta "burza", jeżeli nie zostanie zahamowana, może doprowadzić do śmierci pacjenta, co niestety często ma miejsce (Wang i współpr. 2020).

W jaki sposób statyny mogą pomóc w walce z COVID-19? Po pierwsze, mogą przeszkodzić cząstce wirusa wniknąć do wnętrza komórki „gospodarza". Wiadomo, że żaden wirus nie może rozmnożyć się samodzielnie – potrzebuje do tego komórki „gospodarza" (ang. host cell). Cząstka wirusa musi najpierw związać się z powierzchnią błony komórki „gospodarza". W przypadku wirusa SARS-CoV-2, białkiem, które „zaczepia" cząstkę wirusa na błonie komórki „gospodarza", jest białko S (białko „kolca"), przy czym musi ono wniknąć do wnętrza tej komórki. Miejscem wniknięcia cząstki wirusa do wnętrza komórki „gospodarza" jest receptor enzymu konwersji angiotensyny 2 (*Angiotensin Converting Enzyme 2 (ACE-2) Receptor*) (rys. 6). Potem, wirus musi uwolnić swój materiał genetyczny (zapisany w postaci jednoniciowego RNA), aby mógł on wniknąć do jądra komórki „gospodarza". Dopiero wtedy możliwa jest replikacja (powielenie) materiału genetycznego wirusa. Komórka „gospodarza" dokonuje też, w oparciu o informację zapisaną w materiale genetycznym wirusa, syntezy białek tworzących otoczkę wirusa. Ta synteza dokonuje się na koszt komórki „gospodarza". Powielony materiał genetyczny wirusa łączy się z nowo zsyntezowanymi białkami otoczki, tworząc nową cząstkę wirusa. Nowe cząstki wirusa, które powstały w komórce „gospodarza", zostają uwolnione w procesie tzw. pączkowania wirusa (ang. viral budding). To „pączkowanie" odbywa się kosztem komórki gospodarza, która będąc już „niepotrzebna" wirusowi ginie. Nowo powstałe cząstki wirusa infekują następne komórki i proces replikacji powtarza się.

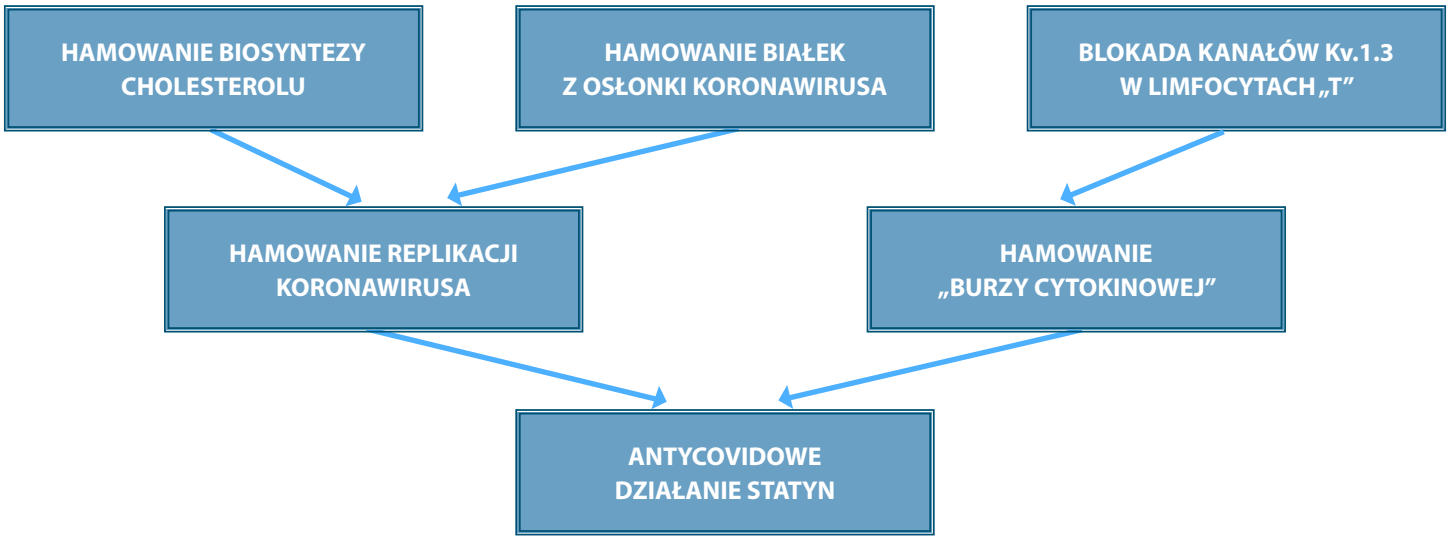
Zdolność statyn do blokowania wejścia cząstki korona wirusa do wnętrza komórki „gospodarza" wiąże się m.in. ze zdolnością statyn do hamowania biosyntezy cholesterolu. Jak wiadomo, cholesterol jest jednym ze składników błony komórkowej. Wiadomo też, że na powierzchni błony tworzą się specjalne struktury o zwiększonej zawartości cholesterolu, zwane „tratwami lipidowymi" (ang. lipid rafts). „Tratwy lipidowe" są miejscem, w którym mogą „zakotwiczyć się" białka błonowe, w tym białka, do których „przyczepia się" cząstka wirusa. Zahamowanie biosyntezy cholesterolu w wyniku aplikacji statyn prowadzi do zmniejszenia ilości cholesterolu w „tratwach lipidowych", co prowadzi do zmiany właściwości fizycznych „tratw". „Tratwy" o obniżonej zawartości cholesterolu nie „wpuszczają" cząstki wirusa do wnętrza komórki „gospodarza" nawet wtedy, kiedy wirus „zaczepił się" już do receptora ACE-2 na powierzchni błony. Powyższa obserwacja może tłumaczyć, dlaczego osoby z podwyższonym poziomem cholesterolu, spowodowanym np. chorobami układu sercowo-naczyniowego, otyłością itd., są bardziej narażone na ciężki przebieg choroby COVID-19 niż osoby o normalnym poziomie cholesterolu. Może to też tłumaczyć, dlaczego osoby młode, u których poziom cholesterolu jest zwykle niski, są mniej narażone na ciężki przebieg zakażenia niż osoby starsze, u których poziom cholesterolu często jest podwyższony (Gordon 2020).

Wyżej wspomniane hamowanie replikacji korona wirusa przez statyny jest działaniem pośrednim, związanym ze zdolnością statyn do hamowania biosyntezy cholesterolu (rys. 7). Istnieją jednak dowody na to, że statyny mogą bezpośrednio hamować aktywność białka enzymatycznego z osłonki wirusa tzw. proteazy, co hamuje proces replikacji wirusa (rys. 7). Zdolność do hamowania tego enzymu wykazuje zwłaszcza pitawastatyna (rys. 1D) (Barkas i współpr. 2021).

Statyny mogą także znaleźć zastosowanie w hamowaniu „burzy cytokinowej", która często kończy się śmiercią pacjenta chorego na COVID-19. Hamowanie „burzy cytokinowej" może być wynikiem immunosupresji, czyli zahamowania aktywności systemu immunologicznego. Immunosupresja może być wynikiem zablokowania kanałów Kv1.3 (rys. 7). Od czasu odkrycia tych kanałów w limfocytach T (1984) wiadomo, że ich aktywność jest potrzebna w procesie proliferacji limfocytów T. W aktywowanych limfocytach T kanały Kv1.3 występują w zwiększonej liczbie, zaś ich zablokowanie powoduje także zahamowanie procesu proliferacji tych komórek (Teisseyre i współpr. 2019). Wiadomo też, że w niektórych stanach chorobowych, w których dochodzi do przewlekłej aktywacji systemu immunologicznego, zwanych ogólnie „przewlekłymi stanami zapalnymi" (ang. *chronic inflammatory diseases*), w limfocytach T występuje zwiększona ilość kanałów Kv1.3. Przykładem może być przewlekła niewydolność nerek i niektóre choroby autoimmunologiczne. Zablokowanie kanałów Kv1.3 może prowadzić do immunosupresji, co jest obiecującą nową metodą leczenia tych chorób (Kazama i współpr. 2015).

Z punktu widzenia leczenia chorych na COVID-19 najważniejsze jest jednak to, że przewlekła aktywacja systemu immunologicznego, związana z nadaktywnością limfocytów T, występuje także w innych przewlekłych chorobach układu oddechowego, jak np. przewlekła obturacyjna choroba płuc (ang. *chronic obstructive pulmonary disease* – COPD), astma, rozlane zapalenie oskrzelików (ang. *diffuse panbroncholitis – DPB*). Aktywne limfocyty T produkują w zwiększonej ilości pro-zapalne cytokiny, podobnie jak w przypadku „burzy cytokinowej", w ciężkich przypadkach COVID-19. Badania z zastosowaniem zwierzęcego modelu astmy wykazały zwiększoną ilość kanałów Kv1.3 w limfocytach T u zwierząt doświadczalnych. Wykazano również, że zablokowanie kanałów Kv1.3 hamuje proliferację tych komórek, jak i produkcję pro-zapalnych cytokin przez limfocyty T, co skutkuje immunosupresją (Kazama i współpr. 2015). Można przypuszczać, że użycie statyn jako blokerów kanałów Kv1.3 doprowadziłoby do identycznych efektów.

Po wybuchu pandemii COVID-19 uważano, że chlorochinina podawana sama lub w kombinacji z azytro-




Rys. 7. Schemat „antycovidowego" działania statyn – podsumowanie (opracowanie własne).

mycyną może znaleźć zastosowanie w leczeniu zespołu ostrej niewydolności oddechowej (ARDS), który często towarzyszy ciężkim przypadkom COVID-19. Wcześniejsze badania wykazały, że zarówno chlorochinina jak i azytomycyna są blokerami kanałów Kv1.3. To zrodziło hipotezę, że zablokowanie kanałów Kv1.3 w limfocytach T może pomóc w hamowaniu groźnej dla życia chorych na COVID-19 „burzy cytokonowej" (Kazama 2020). Najnowsze badania kliniczne nie zalecają jednak stosowania chlorochininy ze względu na niewielką skuteczność (K. Simon – wykład konferencyjny). Związkami bardziej obiecującymi w leczeniu ciężkich przypadków COVID-19 wydają się być statyny.

Wiadomo, że związek z grupy statyn – lowastatyna, która jest blokerem kanałów Kv1.3, hamuje proliferację normalnych limfocytów T, co jest jednym z czynników odpowiedzialnych za immunosupresyjne działanie tego związku (Teisseyre i współpr. 2019). Inny związek z grupy statyn, także będący blokerem kanałów Kv1.3 – simwastatyna, może znaleźć zastosowanie w leczeniu zespołu ostrej niewydolności oddechowej (ARDS), który często towarzyszy ciężkim przypadkom COVID-19 (Barkas i współpr. 2021). Związkiem z grupy statyn, który wydaje się najbardziej obiecującym w leczeniu chorych na COVID-19 jest rosuwastatyna (rys. 1F). Zaletą tego związku jest to, że w przeciwieństwie do np. atorwastayny (rys. 1A), także stosowanej jako lek, rosuwastatyna nie jest metabolizowana przez wątrobę i tym samym nie wywołuje jej uszkodzenia (K. Simon – wykład konferencyjny). Wpływ tego związku na aktywność kanałów Kv1.3 pozostaje jednak nadal niezbadany, chociaż można przypuszczać, że rosuwastatyna blokuje kanały Kv1.3, tak jak inne związki z grupy statyn: simwastatyna. lowastatyna, mewastatyna i prawastatyna.

dr hab. Andrzej Teisseyre

Wykaz literatury:


- Barkas F I współpr., Statins and PCSK9 inhibitors: what is their role in coronavirus disease 2019?, Medical Hypotheses, 2021; 146: 110452.
- Gazerro P i współpr., Pharmaceutical actions of statins: a critical appraising in the management of cancer, Pharmacological Reviews, 2012; 64: 102-146.
- Gordon D, Statins may be a key therapeutic for Covid-19, Medical Hypotheses, 2020, 144: 110001.
- Gutman G i współpr., International Union of Pharmacology. LIII. Nomenclature and molecular relationships of voltage-gated potassium channels, Pharmacological Reviews, 205; 67: 473-508.
- Hamill O i współpr., Improved patch-clamp techniques for high- resolution current recording from cells and cell-free membrane patches, Pfluegers Archiv, 1981; 39: 85-100.
- Hille B Ion channels of excitable membranes, third edition, Sinauer Associates Inc., 2001.
- Kazama I Targeting lymphocyte Kv1.3 channels to suppress cytokine storm in severe COVID-19: can it be a novel therapeutic strategy ?, Drug Discoveries & Therapeutics, 2020; 14(3): 143-144.
- Kazama I i współpr., Usefulness in targeting lymphocyte Kv1.3 channels in the treatment of respiratory diseases, Inflammation Research, 2015; 64: 753-765.
- Palko-Labuz A i współpr., MDR-reversal and pro-apoptitic effects of statins and statins combined with flavonoids in colon cancer cells, Biomedicine & Pharmacotherapy, 2019; 109: 1511 – 1522.
- Simon K, Co powinniśmy wiedzieć na temat SARS-CoV-2 i Covid-19 w tym nowego wariantu wirusa?, wystąpienie na Konferencji: Czy nowy rok z pandemią ?, Uniwersytet Medyczny im. Piastów Śląskich we Wrocławiu, Wrocław, 2021.
- Teisseyre A i współpr., Voltage-gated potassium channel Kv1.3 a a target in therapy of cancer, Frontiers in Oncology, 2019; 8: article 933.
- Teisseyre A i współpr., Statins as inhibitors of voltage-gated potassium channels Kv1.3 in cancer cells, Journal of Molecular Structure, 2021; 1230: article 129905.
- Wang J i współpr., Cytokine storm and leukocyte changes in mild versus severe SARS-CoV-2 infection: review of 3939 COVID-19 patients in China and emerging pathogenesis and therapy concepts, Journal of Leukocyte Biology, 2020; 108: 17-41.

# SPOTKANIA Z PRZYRODĄ. JESIEŃ

## Część 8.

Zbigniew Jakubiec

### URATOWANY BYK

W październiku z koleżanką prowadziliśmy obserwacje na kolejnym z sudeckich torfowisk. Po Równi pod Śnieżką, Hali Izerskiej, Śnieżniku przyszła kolej na rezerwat Topieliska pod Zieleńcem. Teren z brzegu porasta kosówka, która od zwartych zarośli rozpada się na coraz mniejsze kępy, a w środku jest przestrzeń wolna, z małymi oczkami wodnymi i pięknymi poduchami torfu i mchów, które uginają się pod ciężarem człowieka.

W celu wybrania najlepszego miejsca pobrania prób obchodziliśmy torfowisko dookoła. W kosówce spłoszyłem jelenie, a byk głośnym chrapnięciem okazywał swoje niezadowolenie. Idąc porośniętą łanami rudego sitowia otwartą przestrzenią, z odległości kilkudziesięciu kroków, nisko nad ziemią zauważyłem wieniec słabego dziesiątaka[1]. Początkowo myślałem, że chodzi o martwe zwierzę, ale gdy raz i drugi rogi się poruszyły, zacząłem ostrożnie podchodzić jelenia. Dopiero gdy podszedłem zupełnie blisko, odkryłem dramatyczną prawdę – pod kępą kosówki, z wąskiego otworu o średnicy około 2 metrów, pełnego brunatnej wody, sterczała tylko głowa. Zwierzę na mój widok próbowało się ruszać, ale widać było, że pułapka trzyma je mocno. Widząc, że sam nie poradzę, zawołałem koleżankę i razem przystąpiliśmy do akcji ratowniczej. Uchwyciłem byka za rogi tuż powyżej nadoczniaków[2] i ciągnąłem do góry. Zwierzę zaczęło się powoli wynurzać i w pewnej chwili na brzegu znalazł się lewy przedni badyl[3]. Teraz koleżanka chwyciła byka „pod pachę" i razem szybko wyciągnęliśmy go na twardą część torfowiska, kilka metrów od zdradliwej dziury. Jeleń był bardzo osłabiony i nie był w stanie nawet podnieść głowy. Leżał zupełnie wyczerpany z zamkniętymi oczami. Chwytały go raz po raz dreszcze. Ciężko oddychał.

Zaczęliśmy analizować sytuację. Tegoroczne, wyjątkowo suche lato spowodowało, że większość źródełek, bajorek i kąpielisk jelenich wyschła. Nasz byk próbował zapewne zażyć kąpieli w bajorku i gdy nie znalazł oparcia dla racic tylnych badyli zaczął nimi przebierać. To pogarszało tylko sytuację, bo torf mieszany z wodą tworzył gęste błoto, a dół cały czas się pogłębiał. W końcu, na głębokości około 1,5 metra zwierzę stanęło na gruncie, ale nad wodę wystawał tylko rogaty łeb. Gdy znalazłem byka, był on już zupełnie pogrążony i stał pionowo w wąskiej studni.

Postanowiliśmy zabezpieczyć pułapkę przed podobnym wypadkiem. Wrzuciliśmy do dołu kilka małych suchych świerków i grubych żerdzi. Gdy wracaliśmy z lasu niosąc te materiały zobaczyliśmy, że byk nieco wypoczął i uniósł łeb. Potem odwracał już głowę i cały czas wodził za nami wzrokiem, ale nawet po upływie pół godziny nie był w stanie wstać na nogi. Trzeba było iść do autobusu, więc zostawiliśmy naszego znajomego życząc mu więcej szczęścia w przyszłości. Gdy po dwóch dniach znów odwiedziłem to miejsce byka już nie było i wszystko wskazywało, że tym razem szczęście mu dopisało.

### W SŁOŃCU

Po chłodnej nocy wyjrzało słońce, choć zacienione miejsca odpychają, to w miejscach oświetlonych, w plamach ogrzanych jest już ciepło. Przed blokiem, na oświetlonym trawniku i koło ławek zebrało się sporo ptaków, dość duża grupa kaweki kilkanaście srok. Chodzą wokół, co chwilę skrzeczą lub się nawołują

Fot. 1. Byk jelenia w porannej poświacie.
*Fot. Ryszard Adamus*

i szukają czegoś w trawie. Kawki stadem starannie przeszukują okolice ławek i zbierają resztki po wczorajszych, wieczornych libacjach. Sroki głównie żerują na trawie, jednak często dochodzi między nimi do utarczek i przeganiania sąsiadów. W pewnej chwili, jedna sroka zaczęła z ziemi oglądać przód samochodu, podfrunęła, zaczepiła się na masce i zdziobywała resztki owadów rozbitych przez auto w czasie jazdy. Wystarczyła chwila, aby inne ptaki zaczęły oglądać pozostałe auta i przynajmniej na jednym z nich dokonały podobnego odkrycia. Taktyka zdobywania pokarmu nie polega więc tylko na samodzielnym jego wyszukiwaniu, ale także na podglądaniu innych i korzystaniu z cudzych odkryć.

### JESIENNE TROSKI JEŻA

Bardzo lubię zbierać grzyby, już sam wyjazd jest atrakcją, zwłaszcza nastrój ogarniający rano tłumek ludzi z koszami. Z ogromnym więc zdziwieniem odkryłem taki sam zapał wśród Koreańczyków, zbierających w czasie odpływu małże i inne owoce morza na plażach, nad Mo-

1. wieniec dziesiątaka – w gwarze myśliwskiej = rozmiar poroża (łączna liczba odnóg na obu tykach)
2. nadoczniak – najniższa odnoga poroża jelenia umiejscowiona nad okiem. Odrostki poroża zazwyczaj rosną parzyście na obu tykach (pniach)
3. badyl – noga jelenia

Fot. 2. Kobuz. *Fot. Zbigniew Jakubiec*

rzem Żółtym koło Heju. Być może w obu przypadkach wyzwalają się w nas te same, pradawne emocje i adaptacje do życia w gromadzie nomadów zbieraczy.

W taki właśnie ciepły, słoneczny wrześniowy dzień wybrałem się na grzyby do lasu. Ruszyłem znaną polną drogą, koło ładnego drewnianego domu tuż pod lasem i wszedłem w młodą dębinę. Znalazłem nawet kilka podgrzybków, gdy wtem z boku usłyszałem szelest. Po ziemi, wśród runa i liści szedł jeż. Musiałem zachowywać się dosyć cicho skoro mnie nie zauważył. Zupełnie odruchowo zacząłem mu się przyglądać, jego kolor wspaniale zlewał się z tłem, gdyby nie ruch i szelest można by przejść tuż obok, niczego nie zauważając. Zdziwiło mnie jednak zachowanie zwierzęcia, które kręciło się w niedużym promieniu, raz po raz wtykając głęboko nos w ściółkę. W pewnej chwili jeż zaczął zbierać do pyszczka suche liście, zrobiła się z tego zupełnie duża garść i wtedy ruszył w moją stronę. Był to śmieszny widok, sapiącego i szurającego jeżyka, właściwie niewidocznego zza sporej garści niesionych liści.

Metr od moich stóp znajdował się duży stary dębowy pień i jeż wszedł ze swoim ładunkiem do norki pod korzeniami. Norka była niezbyt głęboka, jakieś pół metra i kiedy się pochyliłem widziałem jeża moszczącego swoje zimowe legowisko. W jednej chwili przeszła mi ochota na zbieranie grzybów i przez godzinę obserwowałem jeża. Cały czas pracował chodząc tam i z powrotem. Za każdym razem przeszukiwał on starannie dno lasu i zapewne szukał suchych liści. Znosił je pracowicie do norki i wyścielał dno i boki, moszcząc ocieplone, zaciszne legowisko.

Tak więc, zawarłem nową znajomość i czy można się dziwić, że przez całą zimę, gdy nadeszły mrozy i śniegi, często myślałem o śpiącym pod pniem moim znajomym jeżu.

## KOBUZ

Nad stawami, gdzie w płytkiej wodzie rosną łany rdestu, w piękny słoneczny dzień latał młody kobuz. Ten sokół jest w stanie upolować nawet jaskółkę, ale tu polował na ważki. Śmigał nad rdestem i wykonywał wspaniałe ewolucje w powietrzu. Podziwiałem ten rzadki widok. Co pewien czas ostro podlatywał w górę, w powietrzu chwytał i jadł zdobycz. Kobuzy najczęściej obserwuje się krótko, lecące wysoko. Rzadko można przez dłuższy czas podziwiać powietrzne akrobacje, taki pokaz sprawności i elegancji.

## GAWRA

Każde spotkanie z niedźwiedziem jest dużym przeżyciem. Do dziś pamiętam jak zabiło mi serce, kiedy na leśnej ścieżce na Otrycie znalazłem po raz pierwszy w życiu trop dużej, uzbrojonej w potężne pazury łapy.

Jednym z najbardziej frapujących zjawisk jest zimowanie niedźwiedzi w specjalnie sporządzonych gawrach. Miejsce przespania kilku miesięcy zimowych jest starannie wybierane, a znalezienie gawry to zawsze kwestia przypadku i szczęścia, chociaż z tym ostatnim bywa różnie. Na początku listopada dotarła do mnie wiadomość, że dwa lata wcześniej ktoś znalazł gawrę w dolinie Terebowca. Była to ponoć pieczara w skałach. Ruszyliśmy w trójkę na poszukiwanie gawry. Był piękny słoneczny dzień, ale wyżej leżał już od dłuższego czasu śnieg. Podchodziliśmy w górę żebrem biegnącym od grzbietu, a w buczynie zaczęły pojawiać się skałki. Było ich coraz więcej, a wśród nich raz po raz odkrywaliśmy małe i większe nisze, pieczary, a nawet małe jaskinie, ale śladów gawry nigdzie nie było. Zachowywaliśmy się cicho i tak w poszukiwaniach dotarliśmy pod sam grzbiet. Pozostała ostatnia grupa skałek i podchodząc od dołu odkryliśmy kolejną pieczarę. Korytarz schodził około dwa metry w dół, a pod skałą było coś, co przypominało owalne legowisko. Przygotowywaliśmy się aby szczegółowo obejrzeć i pomierzyć to zimowe schronienie, kiedy na odległym o kilkanaście metrów buku zauważyłem świeże ślady niedźwiedzich pazurów. Postanowiłem to sprawdzić.

Obchodząc kolejną skałkę wyszedłem na nieduże płaskie miejsce, a w lewo w dół schodziła stromo szeroka, długa na kilka metrów rozpadlina. Zaskoczyło mnie, że cała przestrzeń pod bukami była starannie zagrabiona, a ślady wskazywały, że liście grabiono w dół, właśnie w rozpadlinę. Sądząc po śladach, praca musiała być wykonana niedawno, najwyżej kilka godzin temu. Zajrzałem w dół rozpadliny i z lewej strony, pod skałą odkryłem kolejną pieczarę, u wejścia do której poruszało się ciemnobrązowe futro. Cofnąłem się szybko do kolegów nakazując gestem ciszę, ale było już za późno. Na zbocze rozpadliny, kilkanaście metrów od nas wyszedł potężny niedźwiedź. Ominął nieduży pagórek i pojawił się na otwartej przestrzeni kilkanaście metrów od nas.

Ruszył w naszym kierunku, a położone płasko uszy wskazywały, że nie był zachwycony naszą wizytą. Doszedł na kilkanaście kroków, potem jednak skręcił i powoli schodził w dół. Potężne, ciemne ciało, czarna głowa, kłąb i nogi kontrastowały nieco z rozjaśnionymi, złocistomiedzianymi bokami ciała. Była to barwa przedziwna, a brała się stąd, że w słońcu od ciemnego, niemal czarnego tła odbijały się jasne, złociste końce najdłuższych kudłów. Staliśmy jak urzeczeni. Całe spotkanie trwało krótko, około minuty, ale rejestrowaliśmy każdy szczegół. Niedźwiedź oddalił się w dół, tylko z odległości dał się słyszeć pomruk niezadowolenia. Dokonaliśmy szybko najniezbędniejszych oględzin miejsca. Pomierzyliśmy tropy, a ich rozmiary wskazywały, że nasze wrażenia, co do wielkości zwierzęcia, nie były złudzeniem. Potem szybko odeszliśmy w drugą stronę, aby nie pozostawiać zbyt wielu śladów. Śpij misiu spokojnie, aż do wiosny, choć będę o tobie myślał całą zimę.

dr hab. Zbigniew Jakubiec

# TORFOWISKA PRZEMKOWSKIEGO PARKU KRAJOBRAZOWEGO

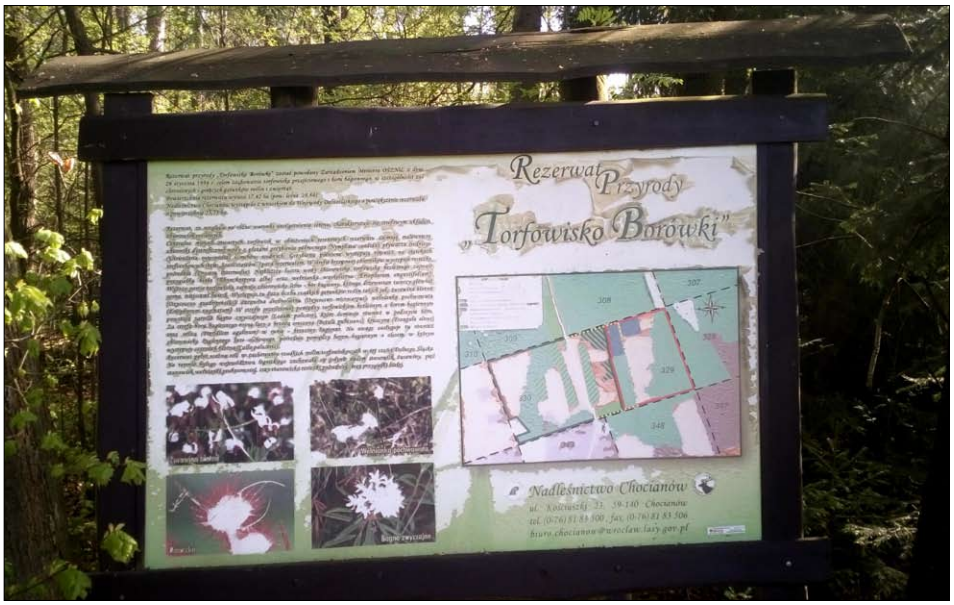
Michał Śliwiński

***Krajobraz okolic Przemkowa znany jest przede wszystkim z rozległych wrzosowisk, lasów liściastych, łąk i pastwisk oraz kompleksu stawów hodowlanych „Stawy Przemkowskie". Znajdują się tu liczne obszary chronione: rezerwaty przyrody, obszary Natura 2000, użytki ekologiczne, a także pomniki przyrody. Skromna jest wiedza o terenach bagiennych Parku, mimo iż najlepiej zachowane torfowisko zostało objęte ochroną rezerwatową. Warto poświęcić im uwagę ze względu na niewielki areał i cenne gatunki flory.***

## REZERWAT PRZYRODY „TORFOWISKO BORÓWKI"

Wyprawę na torfowiska Przemkowskiego Parku Krajobrazowego warto rozpocząć we wsi Borówki. Niecały kilometr na północ od wsi, w oddziałach leśnych 329 i 330 znajduje jest rezerwat przyrody „Torfowisko Borówki" o powierzchni 37,42 ha. Jest to stosunkowo młody rezerwat, ustanowiony w 1994 roku (Zarządzenie 1994), a obecne tu drzewostany sosnowe, świerkowe i brzozowe, świadczą o jego gospodarczej przeszłości. Najmłodsze lasy mają tu wiek 80 lat, najstarsze ok. 130. Teren rezerwatu został zalesiony w XVII-XVIII w., poddany melioracji w XIX w., w okresie przedwojennym również eksploatacji torfu (Sulich, Jakubowski 2014). Jak informują niektóre źródła, w latach 80. XX w., na terenie rezerwatu wybuch pożar, wywołany przez wojsko (Szczęśniak 2017).

Zdaniem naukowców, występująca tu roślinność tworzy zbiorowisko pośrednie *Scheuchzerietalia palustris-Sphagnetalia magellanici*, dzięki czemu posiada cechy zarówno torfowiska wysokiego, jak i przejściowego (Sulich, Jakubowski 2014). Oba zbiorowiska roślinne spełniają kryteria siedliska przyrodniczego 7140 Torfowiska przejściowe i trzęsawiska (przeważnie z roślinnością z *Scheuchzerio-Caricetea nigrae*). Otaczające je zbiorowiska leśne mają charakter boru sosnowego bagiennego *Vaccinio uliginosi-Pinetum* (priorytetowe siedlisko przyrodnicze 91D0), którego zachowanie również jest celem ochrony rezerwatu. Ponadto, dużą powierzchnię rezerwatu stanowią brzeziny bagienne, występuje tu również bór bagienny z przewagą świerka i olszyna bagienna. Torfowiska mają powierzchnię 14,4 ha, torfianki ok. 3 ha (Sulich, Jakubowski 2014).




Fot. 1. Tablica informacyjna przy rezerwacie przyrody „Torfowisko Borówki". *Fot. Michał Śliwiński*

Przez rezerwat prowadzi ścieżka edukacyjna, a drewnianym pomostem można dojść do samego torfowiska. Miłośnicy przyrody oczekujący okazałego bagna mogą być rozczarowani, ponieważ zobaczą zarastające trzciną niewielkie wyrobisko potorfowe. Niemniej, rozglądając się uważnie z pomostu można dostrzec ciekawe gatunki flory. Pozostałych torfowisk rezerwatu nie uda się obejrzeć, ponieważ wokół ścieżki edukacyjnej rozciąga się bór bagienny, a same torfowiska otoczone są

Fot. 2. Modrzewnica zwyczajna *Andromeda polifolia*. *Fot. Michał Śliwiński*

trzcinowiskami. Na wschód od rezerwatu można zobaczyć duże zbiorniki wodne noszące lokalną nazwę „Sześciu Stawów". Mimo pewnych walorów florystycznych tych obiektów, są przykrym świadectwem dawnej eksploatacji torfu. Szczęśniak (2017) opisuje, że w tym celu do złoża została doprowadzona kolejka wąskotorowa. Kiedyś doszło tu do zniszczenia dużej powierzchni torfowiska lub dobrze uwodnionego boru bagiennego, a pozbawione substratu doły wypełniły się wodą, tym samym zmniejszając jej zasoby w okolicy. Torfianki znajdują się na terenach leśnych w wydzieleniach 329c, 329d i zostały opisane przez nadleśnictwo jako urządzenia wodne. Informacja, że należą do rezerwatu (Szczęśniak 2017) jest błędna i może wynikać z faktu, że w 2005 r. nadleśnictwo Chocianów zwróciło się z wnioskiem do RDOŚ o powiększenie obszaru rezerwatu przyrody „Torfowisko Borówki" o 23,71 ha lasu położonego na działce nr 331/329 obrębu ewidencyjnego Borówki, obejmującego wspomniane zbiorniki. Rezerwat nie został dotąd powiększony, chociaż w jego granicach mogłyby się znaleźć kolejne powierzchnie sosnowego boru bagiennego, brzeziny bagiennej, dystroficznych zbiorników wodnych ze zbiorowiskami pływaczy i torfowisk przejściowych ze związku *Caricion lasiocarpae* wraz ze stanowiskami bagna zwyczajnego, grzybieni północnych, pływacza średniego i wełnianki pochwowatej (Jeda 2018). Na jednej z tablic umieszczonych przy rezerwacie znajduje się jego szczegółowy plan, na którym zaznaczono granice rezerwatu istniejącego oraz projektowanego, przez który nadleśnictwo Chocianów wytyczyło trasę ścieżki przyrodniczej.

## INNE TORFOWISKA ŚRÓDLEŚNE

O nich wiadomo znacznie mniej. Największym jest tzw. „Krowie Bagno" - zmeliorowane i noszące ślady gospodarki leśnej, lecz nadal dobrze uwodnione torfowisko położone w granicach obszaru Natura 2000 Buczyna Szprotawsko-Piotrowicka PLH080007, znajdujące się w wydzieleniu 13d nadleśnictwa Przemków. Łatwo do niego trafić, podążając leśnym traktem na zachód od pomnika przyrody „Dąb Chrobry". W kierunku Wilkocina, w wydzieleniach 17n, 29h, 51f znajdują są torfowiska o mniejszej powierzchni i również można do nich dotrzeć leśnymi drogami. Wszystkie te obiekty są dobrze znane leśnikom, gdyż ich lokalizacja została zapisana w Programie ochrony przyrody nadleśnictwa Przemków (2013). Z kolei na północ od torfowiska w Borówkach, w oddziałach 287, 289 i 309 nadleśnictwa Chocianów znajdują się kolejne, śródleśne „bagna" (tak określają je leśnicy). Można tam odnaleźć nie tylko torfowiska przejściowe, ale również obniżenia na podłożu torfowym z roślinnością ze związku *Rhynchosporion* - siedlisko przyrodnicze o kodzie 7150. Są to pionierskie, lecz stosunkowo stabilne zbiorowiska rozwijające się na wilgotnym torfie lub piasku, potocznie zwane „przygiełkowiskami", od tworzących je przygiełek: białej i brunatnej. Ponieważ występują w nich również inne gatunki bagienne, wskazuje to na ich bliskie pokrewieństwo z ekosystemami torfowisk wysokich i przejściowych (POP Chocianów 2014; DPZK).

## OSOBLIWOŚCI FLORY I FAUNY

Najcenniejszym pod względem florystycznym obiektem jest rezerwat przyrody „Torfowisko Borówki". Z chronionych gatunków roślin naczyniowych, można tu odnaleźć turzycę torfową *Carex heleonastes*, modrzewnicę zwyczajną *Andromeda polifolia*, rosiczkę pośrednią *Drosera intermedia*, rosiczkę okrągłolistną *Drosera rotundifolia*, bagno zwyczajne *Ledum palustre* oraz zagrożone wymarciem: przygiełkę białą *Rhynchospora alba*, turzycę bagienną *Carex limosa*, wełniankę pochwowatą *Eriophorum vaginatum*, żurawinę błotną *Oxycoccus palustris*, żurawinę drobnolistną *Oxycoccus microcarpus*, w borze bagiennym również borówkę bagienną *Vaccinium uliginosum* (Sulich, Jakubowski 2014). Odnaleziona tu turzyca bagienna jest gatunkiem wpisanym do Polskiej Czerwonej Księgi Roślin, a rosiczka pośrednia i żurawina drobnolistkowa mają wysoką kategorię zagrożenia na Dolnym Śląsku, gdyż uznano je za gatunki wymierające (EN). Z późniejszych inwentaryzacji tego miejsca wynika, że obserwowano tu również stanowiska innych chronionych roślin: bobrka trójlistkowego *Menyanthes trifoliata*, grzybieni północnych *Nymphaea candida* i pływacza średniego *Utricularia intermedia* oraz zagrożonych: czermieni błotnej *Calla palustris* i siedmiopalecznika błotnego *Comarum palustre* (Szczęśniak 2017). W torfiankach sąsiadujących z rezerwatem przyrody odnaleziono osobniki zagrożonego na Dolnym Śląsku pływacza zachodniego *Utricularia australis* (Żelazko i in. 2015),

Fot. 3. Rosiczka pośrednia *Drosera intermedia*. *Fot. Michał Śliwiński*

Fot. 4. Rosiczka okrągłolistna *Drosera rotundifolia*. *Fot. Michał Śliwiński*

natomiast w śródleśnych torfowiskach obserwowano torfowce, przygiełkę białą, rosiczkę okrągłolistną, żurawinę błotną oraz pływacze: zwyczajnego *Utricularia vulgaris* i mniejszego *U. minor* (POP Przemków 2014; Żelazko i in. 2015). Z chronionych gatunków mszaków, w rezerwacie przyrody odnaleziono osobniki bielistki siwej *Leucobryum glaucum*, widłozębu kędzierzawego *Dicranum polysetum*, widłozębu miotlastego *Dicranum scoparium*, rokietnika pospolitego *Pleurozium schreberi*, płonnika pospolitego *Polytrichum commune*, płonnika cienkiego *Polytrichum strictum* oraz torfowców: wąskolistnego *Sphagnum angustifolium*, kończystego *S. fallax*, frędzlowatego *S. fimbriatum*, błotnego *S. palustre*, okazałego *S. riparium*, Russowa *S. russowii* i nastroszonego *S. squarrosum* (Sulich, Jakubowski 2014; DZPK). W rezerwacie przyrody i niedaleko torfianek zinwentaryzowano również rzadki gatunek grzyba: mitróweczkę błotną *Mitrula paludosa* (DZPK). Lista chronionych i zagrożonych gatunków jest imponująca. Są to niewątpliwie tereny wyróżniające się pod względem florystycznym na tle innych ekosystemów Przemkowskiego Parku Krajobrazowego, zwłaszcza jeśli brać pod uwagę ich skrajnie mały areał.

W aspekcie faunistycznym, torfowiska przejściowe tego obszaru są siedliskiem wilka szarego *Canis lupus*, lelka zwyczajnego *Caprimulgus europaeus* i lerki *Lullula arborea*. W rezerwacie przyrody „Torfowisko Borówki" potwierdzono również obecność dzięcioła czarnego *Dryocopos martius* i dzięcioła średniego *Dendrocopos medius*, a w otoczeniu torfianek również bobra europejskiego *Castor fiber*, traszki górskiej *Triturus alpestris* i zalotki białoczelnej *Leucorrhinia albifrons* (DZPK). Mimo tych danych można odnieść wrażenie, że fauna tego miejsca wciąż nie doczekała się rzetelnego opracowania.

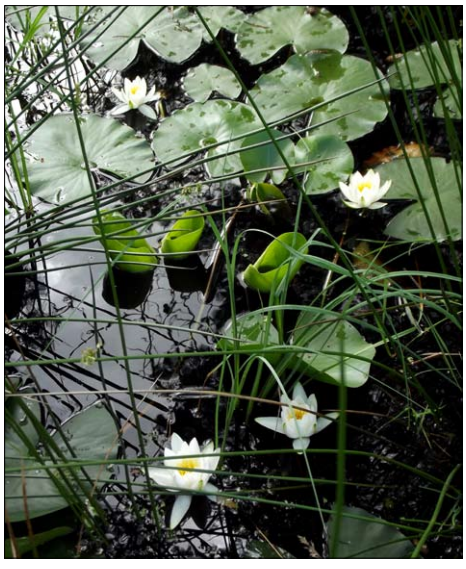
## ZAGROŻENIA I PERSPEKTYWY OCHRONY

Naukowcy są przekonani, że pomimo gospodarczej przeszłości, torfowisko w Borówkach nadal pełni ważną rolę dla zachowania lokalnej bioróżnorodności. W ich ocenie, mozaika torfowiska wysokiego i przejściowego dowodzi złożoności tego ekosystemu, który dobrze magazynuje wodę opadową i utrzymuje stały stopień uwilgotnienia podłoża. Występowanie rosiczki pośredniej wskazuje na bardzo niskie zanieczyszczenie środowiska (Sulich, Jakubowski 2014). W artykule nie opisano zagrożenia, jakim jest ekspansja trzciny pospolitej na torfowisku, na co zwrócono uwagę w Planie Ochrony Przemkowskiego Parku Krajobrazowego i zalecono monitoring tego zjawiska dla przeciwdziałania jego negatywnym skutkom. Otaczające je bory bagienne zmagają się również z inwazją czeremchy amerykańskiej Padus serotina, którą trudno już będzie opanować. Ochroną jest również objęte torfowisko „Krowie Bagno", które znajduje się granicach obszaru Natura 2000 Buczyna Szprotawsko-Piotrowicka PLH080007. Mimo rozległego areału i stosunkowo dobrego uwodnienia, torfowisko zarosło trawami, turzycami i nalotem drzew, które wyrastają na... rabatowałkach. To dowód, że nadleśnictwo dążyło wcześniej do uproduktywnienia tego obszaru i mimo iż pozostawiono torfowisko do naturalnej sukcesji, ciągle odkładająca się tu biomasa roślin pogłębia jego degenerację. W Planie ochrony Przemkowskiego Parku Krajobrazowego zalecono poprawę stanu zachowania torfowiska Krowie Bagno przez zwiększenie uwodnienia złoża torfowego i przeciwdziałania skutkom sukcesji wtórnej na powierzchni siedliska (Plan Ochrony 2016). Mniejsze, śródleśne torfowiska nadleśnictw Przemków i Chocianów są pozbawione ochrony obszarowej i widoczne są tego skutki. Na obrzeżach jednego z nich wysypano gruz, na skutek czego na torfowisku rozprzestrzeniła się pokrzywa zwyczajna *Urtica dioica*. Za potencjalne zagrożenie uznano czyszczenie i pogłębianie rowów melioracyjnych w sąsiedztwie ich powierzchni, jednak nadleśnictwa dawno odstąpiły od tego rodzaju czynności. Dla zachowania ich struktury, wskazano na potrzebę utrzymania stabilnego poziomu wody w sąsiedztwie torfowisk oraz rezygnację z usuwania drzew w ich bezpośrednim otoczeniu - na szerokość jednego drzewa (POP Przemków 2014). W Planie ochrony Przemkowskiego Parku Krajobrazowego wskazano na potrzebę systematycznego usuwania pojawiającego się nalotu drzew i krzewów z powierzchni wszystkich torfowisk, jednak nadleśnictwa nie mogą wykonywać tego typu czynności w ramach gospodarki leśnej i zachodzi tu potrzeba ochrony czynnej. Na obecną chwilę, eksperci uznali za konieczne objęcie wszystkich zidentyfikowanych w granicach Parku ekosystemów torfowiskowych ochroną

Fot. 5. Wełnianka pochwowata *Eriophorum vaginatum*. *Fot. Michał Śliwiński*

bierną, również na terenach leśnych (Plan Ochrony 2016).

Z ostatniego raportu krajowego monitoringu siedliska przyrodniczego 7140 Torfowiska przejściowe i trzęsawiska (przeważnie z roślinnością z *Scheuchzerio-Caricetea nigrae*) wynika, że stan torfowisk monitorowanych w województwie dolnośląskim uległ pogorszeniu w stosunku do poprzednich badań (GIOŚ 2018). Powierzchnie tego typu siedliska w Przemkowskim Parku Krajobrazowym nie były objęte monitoringiem, jednak należy spodziewać się, że również ich stan uległ pogorszeniu. Ponieważ były już wcześniej obserwowane, można przeprowadzić ogólną waloryzację ich parametrów stanu i wskaźników specyficznej struktury i funkcji. Powierzchnia omawianych torfowisk nie uległa zmianom i jest to stan właściwy (FV). Pod względem obcych gatunków inwazyjnych oraz stopnia uwodnienia jest to również stan właściwy. Natomiast liczne wskaźniki, jak: pozyskanie torfu, pokrycie i struktura gatunkowa mchów, melioracje odwadniające, gatunki charakterystyczne, gatunki ekspansywne roślin zielnych oraz obecność krzewów i podrostu drzew wskazują raczej na niezadowalający (U1) stan zachowania. Biorąc pod uwagę co najwyżej umiarkowane perspektywy ochrony przemkowskich torfowisk, można przypuszczać, że wszystkim należą się oceny ogólne przynajmniej U1. Żeby jednak być precyzyjnym, należałoby wykonać szczegółową ocenę ich zachowania zgodnie z metodyką opracowaną przez Główny Inspektorat Ochrony Środowiska (Koczur 2012).



Fot. 6. Grzybienie północne *Nymphaea candida*. *Fot. Michał Śliwiński*

## TRZEBA ZOBACZYĆ

Wybierając się do Przemkowskiego Parku Krajobrazowego należy koniecznie odwiedzić przynajmniej jedno z torfowisk, ponieważ w województwie dolnośląskim nie są to już częste ekosystemy. Tutaj nietrudno je odnaleźć, a w ich pobliże można dojechać samochodem. Kilkaset metrów na południe od rezerwatu przyrody „Torfowisko Borówki" znajduje się duży, leśny parking, a „Krowie Bagno" jest jednym z punktów przystankowych ścieżki przyrodniczej „Lasy okolic Przemkowa" i od słynnego Dębu Chrobrego można do niego dojść piechotą. Oczekujący większych wyzwań mogą próbować odszukać niewielkie, śródleśne bagna położone na zachód od Wilkocina lub zlokalizować mniej znane torfowiska i przygiełkowiska ukryte w podmokłych lasach na północ od rezerwatu przyrody „Torfowisko Borówki". To pozostałości dawnych, leśnych mokradeł tego regionu. Można sobie wyobrazić, że w dawnych czasach, w szerokiej dolinie Czarnej Wody między wsiami Borówki i Wierzbowa dominowały zalane starodrzewy, a śródleśne bagna nie należały do rzadkości. Obecnie, jest to teren częściowo odlesiony, a rozległy kompleks leśny na północ od wsi Borówki jest mocno zmeliorowany, pocięty drogami na kwadraty i użytkowany gospodarczo. Niemniej, ze względu na brak sieci drogowej i atrakcji turystycznych, wciąż jest to teren dziki i niezbadany, idealny dla kontaktu z przyrodą. Wnioskując po niewielkiej liczbie opinii w mediach społecznościowych, zagląda tutaj niewiele osób. Spacer po zarastającym torfowisku opisano jako „mało interesujący", a tablice informacyjne przy rezerwacie przyrody określono jako „mało fantazyjne" (Jakielaszek 2018). Dzięki temu nie spotkamy tutaj tłumów i można wybrać się na spokojną, botaniczną wycieczkę. Jest to również obiekt o istotnych walorach

Fot. 7. Przygiełka biała *Rhynchospora alba*. *Fot. Michał Śliwiński*

dydaktycznych, odwiedzany przez grupy szkolne, np. ze Szkoły Podstawowej nr 1 w Wołowie, która w rezerwacie przyrody zorganizowała dla uczniów warsztaty ekologiczne (2011). Czy poza doliną Czarnej Wody, na terenie Przemkowskiego Parku Krajobrazowego mogło być więcej torfowisk? Zapewne tak. Dowodem są pojedyncze stanowiska rosiczek i pływaczy *Utricularia* w otoczonych rozległymi wrzosowiskami i borami sosnowymi niewielkich zagłębieniach terenu i zbiornikach przeciwpożarowych, zwłaszcza tych nieużytkowanych, zarastających roślinnością. Trudno ocenić, jak dawniej wyglądały te miejsca. Może zwyczajnie pozyskano z nich torf lub „ucywilizowano" je, żeby służyły ochronie lasu.

W Przemkowskim Parku Krajobrazowym terenom bagiennym poświęca się dużą uwagę. W dniu 1 lutego 2019 r. zorganizowano obchody Światowego Dnia Mokradeł pod hasłem „Przemkowskie mokradła w walce ze zmianą klimatu". Uczestnikom zaprezentowano rezerwat przyrody „Stawy Przemkowskie", użytek ekologiczny „Przemkowskie Bagno" i rzekę Szprotawa z jej kiełbaskami i grochówką (Kowalski 2019). Trudno wyjaśnić, dlaczego wycieczki nie poprowadzono na prawdziwe mokradła. Trzeba zobaczyć je samemu.

dr Michał Śliwiński

Literatura dostępna w Redakcji

# PUSTYNIA KOZŁOWSKA

Michał Śliwiński

***Na opis i zdjęcia tej dolnośląskiej pustyni trafiłem zupełnie przypadkiem. Okazuje się, że znajduje się na terenie Borów Dolnośląskich, chociaż nie jest to powszechnie znane miejsce, jak choćby pobliskie Wrzosowisko Przemkowskie. Doczytałem, że Pustynia Kozłowska jest jedną z kilku polskich pustyń, stanowi turystyczną atrakcją i wzbudza zainteresowanie przyrodników oraz fotografów. Ponieważ do tej pory rzadko miałem okazję podziwiać pustynny krajobraz, dlatego postanowiłem sprawdzić, czy rzeczywiście jest to miejsce ciekawe pod względem przyrodniczym.***

## JAK DOTRZEĆ NA PUSTYNIĘ?

Samochodem jest najszybciej. Później piechotą i jesteśmy na miejscu. Brzmi łatwo i przyjemnie, do tego jest kilka opcji dojazdu. Pustynia znajduje się jednak głęboko na terenach zarządzanych przez Lasy Państwowe, a z Ustawy o lasach wynika, że po takich drogach nie można przemieszczać się pojazdem mechanicznym - chyba że uzyska się stosowne zezwolenie. Trzeba zatem zostawić samochód w okolicach Trzebienia lub Kozłowa. W Trzebieniu należy zjechać w ul. Spacerową i przedostać się w okolice położonego między leśnymi uprawami sosny Zakładu Unieszkodliwiania Odpadów Komunalnych. Nie ma tam parkingu z prawdziwego zdarzenia, ale do pierwszych piasków trzeba pieszo pokonać odległość zaledwie 1,5 km. Druga opcja to szerokie przydroże drogi nr 297 w Kozłowie. Jest tam niewiele miejsca (starczy na 3-4 samochody), do tego spacer leśnymi duktami do najbardziej interesującej części pustyni to już odległość ok. 3,8 km. Ostatnia możliwość to urządzony przez nadleśnictwo parking leśny „Bolesławiec" (zaskakująca nazwa, biorąc pod uwagę odległość 20 km od Bolesławca). Parking jest stosunkowo duży, dobrze urządzony i można na nim bezpiecznie zostawić środek transportu, jednak od pustyni dzieli go odległość aż 4,2 km. Należy jednak dodać, że trzy czwarte trasy prowadzi szeroką, szutrową drogą pożarową, dlatego jest to najlepsza droga do marszu i idealna na podróż rowerem, którym można podjechać w okolice pustyni. Jest to trasa, którą wybrałem i byłem z niej bardzo zadowolony. Nie zabrałem jednak roweru, którym trudno byłoby mi przemieszczać się po piaskach.

Fot. 1. Szczyt wydmy na Długim Wzgórzu. *Fot. Michał Śliwiński*

## „PUSTYNIA" KOZŁOWSKA

Dokładnie w taki sposób powinno się opisywać to miejsce. Przecież od początku było wiadomo, że nie będzie to prawdziwa pustynia. Z definicji wynika, że jest to obszar o dużej powierzchni, pozbawiony roślinności na skutek niewielkiej ilości opadów i wysokich temperatur powietrza, o ich dziennej amplitudzie sięgającej kilkudziesięciu stopni Celsjusza. W umiarkowanym klimacie Dolnego Śląska ich nie doświadczamy. Nie oświecę nikogo dodając, że wszystkie pustynie w Polsce nie mają charakteru naturalnego, lecz antropogeniczny - nawet największa, obejmująca areał ok. 33 km$^2$ Pustynia Błędowska. Niemniej, Pustynia Kozłowska jest wymieniana jako jedna z kilku polskich pustyń, obok Strachowskiej, Ryczowskiej, Siedleckiej

czy Starczynowskiej. W rzeczywistości, piaski rozciągające się na wschód od Kozłowa to znacznych rozmiarów, śródlądowe wydmy, w dwóch miejscach pozbawione roślinności na skutek dawnej aktywności człowieka. Okazuje się, że do początku lat 90. XX w. był to teren intensywnie użytkowanego poligonu wojsk radzieckich. Szczegóły dotyczące jego funkcjonowania przytacza Boryna (2018). Niektóre źródła doszukują się w tym temacie sensacji, wspominając o ulokowanej w pobliżu pustyni tajemniczej bazie radzieckiej, wielu obiektach wojskowych i zagadkowej eksplozji w latach osiemdziesiątych, po której na obecną autostradę A18 (odległość ok. 8 km) miały spadać ludzkie szczątki, a fala uderzeniowa miała wybijać szyby aż w Bolesławcu. Wybuch podobno wywołał w lesie pożar, za którego udziałem powstała Pustynia Kozłowska (Anonim 2020). Faktem jest, że w pobliskim Pstrążu (miasto już nieistniejące) stacjonowała jednostka wojsk rakietowych, a w niektórych miejscach między wydmami nadal widoczne są leje po detonacji pocisków. Tajna, radziecka baza również istniała - na północ od wsi Lipiany, około 5 km na południe od Pustyni Kozłowskiej, na zdjęciach lotniczych widoczne są ruiny zabudowań dwóch dużych kompleksów wojskowych opatrzone nazwą „Karczmarka". Niepotwierdzone są informacje, że poligon funkcjonował już od przełomu XIX i XX wieku, użytkowany wówczas przez wojska niemieckie - przywoływany jest nawet rok 1920 r. Pozbawione roślinności wydmy znajdują się na Gołębiej (166 m n.p.m.) i we wschodniej części Długiego Wzgórza (160 m n.p.m.). W latach 20 i 30. XX w., oba te wzniesienia, znane pod nazwami Taubenlehne i Lange Berg, były nadal zalesione (Messtischblatt 4559). Nie wdając się w szczegóły, prowadzone tu w przeszłości manewry wojskowe doprowadziły do zniszczenia roślinności na powierzchni około 160 ha, z których do dnia dzisiejszego przetrwało ok. 20 ha nagiego piasku (Piotrowski 2020). Ta druga wartość wydaje się być zawyżona - z analizy map lotniczych wynika, że odsłonięcia piasku stanowią ok. 13 ha, nie licząc różnych stadiów sukcesji roślinności.

## SZATA ROŚLINNA

Wydmowy krajobraz okolic Kozłowa został udokumentowany przez przyrodników w 2006 roku. Prawdopodobnie został dostrzeżony już po zamknięciu poligonu, jednak trudno dotrzeć do danych florystycznych z tamtego okresu. Początkowo, w miejscu północnej wydmy nie wyznaczono cennych siedlisk, natomiast na dużej powierzchni obniżenia w kierunku Gołębiej wraz z tym wzniesieniem opisano dwa typy siedlisk siedlisk przyrodniczych: 2330 Wydmy śródlądowe z murawami napiaskowymi i 4030 Suche wrzosowiska (*Calluno-Genistion, Pohlio-Callunium, Calluno-Arctostaphylion*). Obecnie, wszystkie odkryte, piaszczyste powierzchnie zostały ujęte przez leśników jako odrębne wydzielenia leśne 80c, 81f nadleśnictwa Chocianów (Gołębia) oraz 271b, 272c,f, 282a, 283a nadleśnictwa Przemków (Pustynia Kozłowska). Na wszystkich wydmach opisano występowanie siedliska przyrodniczego 2330, które zostało objęte szczególną ochroną i nie przewiduje się w tych miejscach żadnych zabiegów gospodarczych. Wszystkie występujące między wydmami obszary wrzosowisk zostały opisane jako siedlisko przyrodnicze 4030 i również objęto je ochroną. Nie jest to jednak dobra wola leśników, lecz ich obowiązek - siedliska w tym miejscu znajdują się w granicach Obszaru mającego znaczenie dla Wspólnoty Wrzosowisko Przemkowskie PLH020015 i są przedmiotami jego ochrony. Wschodnia część północnej wydmy znajduje się również w otulinie Przemkowskiego Parku Krajobrazowego. Co więcej, obecne tu siedlisko przyrodnicze 2330 jest objęte Państwowym Monitoringiem Środowiska. W dniu 3 czerwca 2017 roku wykonano tu pierwsze w tym miejscu badania monitoringowe na czterech stanowiskach: 5863 Pustynia Kozłowska I, 5864 Pustynia Kozłowska II, 5865 Pustynia Kozłowska III oraz 6000 Pustynia Kozłowska IV - co stanowi 5% stanowisk monitoringowych tego typu siedliska na terenie kraju. I chociaż lokalizacja punktów badawczych nie została wskazana, z eksperckiej oceny stanu zachowania siedliska wynika, że jego stan jest właściwy (punkt IV) lub niezadowalający (punkty I-III), lecz biorąc pod uwagę przeciętny stan tego typu siedliska w Polsce, są to wyniki dobre. Na trzech powierzchniach monitoringowych (II-IV) stwierdzono występowanie inwazyjnej czeremchy amerykańskiej *Padus serotina* (Perzanowska 2019). Występujące tu siedlisko przyrodnicze 4030 nie zostało objęte krajowym monitoringiem. Z chronionych elementów flory, zapewne można tu odnaleźć chrobotka reniferowego *Cladonia rangiferina*, który został wykazany w opisie taksacyjnym nadleśnictwa Przemków z wydzieleń 271b, 282a, 283a. Również nadleśnictwo Chocianów wykazało z wydzieleń 80c, 81f chrobotki, jednak bez oznaczenia do gatunku. Poza tym, informacje o florze tego miejsca są szczątkowe. Autorzy internetowych wpisów informują o roślinach występujących na Pustyni Kozłowskiej, np. wrzosach, porostach, mchach, brzozach i sosnach (Piotrowski 2020). Natomiast z pewnością nie jest to miejsce dla storczyków ani rosiczek (Zbieraj 2020).

Na północnej wydmie znajdują się duże połacie nagiego piasku, które u podstawy wzniesienia były powoli kolonizowane przez roślinność pionierską - głównie szczotlichę siwą *Corynephorus canescens*, ale także nieliczne kępy wrzosu pospolitego *Calluna vulgaris*, pojedyncze sosny zwyczajne *Pinus sylvestris*, brzozy brodawkowate *Betula pendula*, jarzęby pospolite *Sorbus aucuparia* i czeremchy amerykańskie *Padus serotina*. Wokół wydmy znajdowały się typowe postacie napiaskowych muraw z zespołu *Spergulo vernalis-Corynephoretum*, będącego identyfikatorem siedliska przyrodniczego o kodzie 2330. Dominowała w nich szczotlicha, ale trudno było o inne gatunki roślin - dopiero po dłuższych poszukiwaniach odnalazłem też sporka wiosennego *Spergula vernalis*. Im dalej na południe, tym więcej było wrzosu pospolitego, tworzącego tu wrzosowiska knotnikowe zaliczone do zespołu *Pohlio-Callunetum* i siedliska przyrodniczego 4030. Skład florystyczny takich wrzosowisk, wraz z listą mchów i porostów, został szczegółowo opracowany przez Kaźmierczak (2009) w ramach pracy magisterskiej realizowanej na pobliskim użytku ekologicznym „Cietrzewiowe Wrzowisko". Rozległe

wrzosowiska były stopniowo kolonizowane przez sosnę zwyczajną i brzozę brodawkowatą, choć między nimi nadal było można odnaleźć połacie muraw napiaskowych. Flora była uboga i sensacją jest obecność nielicznych skupień trzcinnika piaskowego *Calamagrostis epigeios*, starca lepkiego *Senecio viscosus* i śmiałka pogiętego *Deschampsia flexuosa*. Dopiero wokół wzniesienia Gołębia, roślinność jest bardziej zróżnicowana. Na powierzchniach zdominowanych przez szczotlichę i wrzos wykształciły się płaty trzęślicy modrej *Molinia caerulea*, borówki czernicy *Vaccinium myrtillus* i brusznicy *V. vitis-idaea*, pojawiły się także pojedyncze siewki dębu bezszypułkowego *Quercus petraea* oraz niewielkie skupienia kłosówki miękkiej *Holcus mollis* i mietlicy pospolitej *Agrostis capillaris*. Nie ma tu florystycznych rewelacji, lecz wydaje się, że jest to stan typowy. Występujące tu wydmy i łączący je płaskowyż są porośnięte przez roślinność pionierskich zespołów muraw i wrzosowisk rozwijających się na piaskach.

## TURYSTYKA

Jest to miejsce bardzo przyjazne turystom, czego dowodem były nie tylko wpisy w mediach społecznościowych, ale także pojawienie się kilku młodych ludzi podczas mojej obecności na wydmach - byli pieszo, robili zdjęcia i kręcili filmy. Zobaczyłem ich w rejonie Gołębiej, musieli więc przedostać się od strony zakładu w Trzebieniu. Jak się okazuje, bardziej zorganizowane grupy mogą skorzystać z oferty wycieczki z przewodnikiem, gdyż po Pustyni Kozłowskiej oprowadzają członkowie Towarzystwa Bory Dolnośląskie (Boryna 2018). Gdy brakuje nadzoru, niektórzy (zapewne młodociani) turyści dopuszczają się aktów wandalizmu, rozpalając na wydmach ogniska - ich pozostałości można odnaleźć w postaci spalonych gałęzi drzew rozrzuconych na piasku. I tyle na temat rekreacji pieszej i rowerowej, ponieważ wąskich śladów opon charakterystycznych dla rowerów nie widziałem. Niestety, zbyt często docierają tu pojazdy zmechanizowane, czego dowodem były bardzo liczne ślady szerokich opon motocykli i quadów. W zasadzie trudno było znaleźć fragment wydmy, który nie byłby rozjeżdżony na skutek nielegalnych przejazdów. Ślady były również widoczne na piaszczystych ścieżkach między wrzosowiskami, co wskazywało na fakt dłuższych wypraw motocyklowych po okolicy. Tego typu rekreacja jest zakazana na terenach zarządzanych przez Lasy Państwowe i straż leśna powinna skoncentrować swoją uwagę na tej okolicy. W wielu miejscach można tu zobaczyć porzucone, uszkodzone części podwozi pojazdów - gumowe błotniki i osłony silników - zatem w grę wchodzi również zaśmiecanie terenu. Trudno podejrzewać lokalną społeczność o tak intensywne rozjeżdżanie Pustyni Kozłowskiej, więc są to prawdopodobnie amatorzy niecodziennych wrażeń, którzy w kilka osób organizują sobie wyścigi po piaskach. Warto jednak dodać, że miejsce wciąż może być niebezpieczne. W 2013 roku, na zarastających sosną wrzosowiskach na południe od Gołębiej (w kierunku zakładu w Trzebieniu) były prowadzone prace saperskie. Duże powierzchnie terenu były ogrodzone taśmami ostrzegawczymi, a przy drodze na wydmę była ustawiona duża, żółta tablica z napisem „Uwaga niebezpieczeństwo. Prace z użyciem materiałów wybuchowych". Na jednej z piaszczystych muraw można zobaczyć lej o średnicy 10 m i głębokości dwóch, który z pewnością nie jest dziełem przyrody. Wniosek z tego, że na Pustyni Kozłowskiej nadal mogą zalegać niewybuchy, dlatego schodzenie z wytyczonych ścieżek jest trochę ryzykowne. Niemniej, okolica jest zdecydowania warta zobaczenia, zwłaszcza jesienią, w okresie kwitnienia wrzosów.

## PERSPEKTYWY OCHRONY

W ramach badań wykonanych na potrzeby Państwowego Monitoringu Środowiska eksperci uznali, że perspektywy ochrony wydm są niezadowalające, z wyjątkiem punktu IV, gdzie oceniono je jako właściwe. Wartość tego parametru obniżało głównie zagrożenie przez zarastanie siedliska w wyniku naturalnej sukcesji, chociaż brano pod uwagę również obserwacje oddziaływań antropogenicznych (Perzanowska 2019). Jako zagrożenie istniejące wskazano zarastanie powierzchni siedliska przez gatunki drzewiaste (sosna, brzoza oraz wrzos), natomiast jako zagrożenia potencjalne - prawdopodobieństwo nielegalnego pozyskiwania złóż piasku na wydmach przez lokalną ludność i rozjeżdżanie powierzchni siedliska przez pojazdy mechaniczne (PZO 2015). Na dzień dzisiejszy, Lasy Państwowe odstąpiły od zagospodarowania tego obszaru, co zapewnia mu ochronę bierną. Trudno wyrokować, czy Pustynia Kozłowska zasługuje na ochronę czynną, skoro do jej powstania przyczynił się człowiek. Naturalna sukcesja roślinności powoduje przechodzenie odsłoniętego piasku w murawy szczotlichowe, następnie we wrzosowiska. Wkroczenie sosny powoduje stopniowe przechodzenie wrzosowisk w zbiorowiska borowe, które nie są już siedliskiem przyrodniczym i nie będą podlegać ochronie na mocy Dyrektywy Siedliskowej. Zanim to nastąpi, musi nastąpić ochrona czynna muraw napiaskowych i wrzosowisk, w przeciwnym stopniu nadleśnictwa rozpoczną zagospodarowanie tego obszaru w jedyny możliwy sposób - utworzą tu plantacje sosny. W tym celu, w ramach działań związanych z ochroną czynną siedliska 2330 (obecnie obejmującego również wydmy), w planie zadań ochronnych dla obszaru Natura 2000 zaplanowano usuwanie gatunków drzewiastych z powierzchni siedliska oraz monitoring jego skuteczności (PZO 2015). Boryna (2018) postuluje ustanowienie w tym miejscu rozsądnej formy ochrony prawnej, jednak ta już istnieje, ponieważ cała Pustynia Kozłowska - zarówno wydmy, jak i wrzosowiska - jest jednym, wielkim siedliskiem przyrodniczym, będącym przedmiotem ochrony OZW Wrzosowisko Przemkowskie PLH020015. W dzisiejszych czasach trudno sobie wyobrazić bardziej skuteczny sposób ochrony przyrody. Do zachowania Pustyni Kozłowskiej może przyczynić się każdy, kto odwiedza to miejsce, aby podziwiać krajobraz jej piaszczystych, śródlądowych wydm. Nie zostawiając śmieci, nie paląc ognisk i nie rozjeżdżając jej motocyklami i quadami.

dr Michał Śliwiński

Literatura dostępna w Redakcji

# DZIKIE WINO I PSZCZELI KONCERT

Maria Kuźniarz

Na moim balkonie trwa pszczeli koncert. Szczytowa ściana naszego domu pokryta jest płaszczem zieleni, rozgałęziającej się na pozostałe części budynku. Ponad sto metrów kwadratowych zachodzących na siebie dachówkowato liści, pod którymi ukryte są kwiatostany drobniutkich, niepozornych kwiatuszków. Coraz więcej odgałęzień zwisa z sufitu balkonu, a niektóre z nich zaglądają przez okna w głąb domu. Wygląda to pięknie, zwłaszcza na przełomie lata i jesieni gdy liście zabarwiają się na bordowo-czerwony kolor. Rozgałęziające się pędy są jednak nieco wścibskie, bo lubią wrastać w szpary i sprawdzać co słychać między deskami balustrady, oplatać balkonowe doniczki i inne przedmioty czasem je niszcząc, a czasem stając się natchnieniem dla poetów. *„Bo w ogrodzie rośnie pnącze...w dzikim winie świat się plącze...”* śpiewał Marek Grechuta do muzyki J. K. Pawluśkiewicza.

Z tekstu wspomnianej piosenki wynika, że Marek Grechuta śpiewał o pochodzącym z Ameryki Północnej inwazyjnym winobluszczu zaroślowym, pnącym się na dziko po krzewach i drzewach, do których przyczepia się długimi wąsami. I chociaż jest nazywany dzikim winem, to nazwa ta nie jest jego „własnością”, ale winobluszczu pięciolistkowego. Ten drugi sadzony jest jako roślina okrywowa do maskowania brzydkich ścian, bo jest łatwy w uprawie, mrozoodporny i odporny na zanieczyszczenia miejskie.

Porastające nasz dom pnącze to ich krewniak. Też miododajny winobluszcz trójklapowy, zwany z uwagi na azjatyckie pochodzenie japońskim. Nazwy winobluszczy mogą się nam poplątać jak ich pędy, ale łatwo zapamiętać, że ten nasz ma inne liście. Wspomniane wcześniej mają niemal identyczne dłoniaste liście złożone z pięciu listków i dlatego można je pomylić. Winobluszcz japoński ma liście pojedyncze ale różnią się one kształtem między sobą w zależności od tego czy wyrastają z krótko, czy z długopędów. Wszystkie winobluszcze jesienią zachwycają czerwonymi barwami, a po pierwszych przymrozkach stają się utrapieniem, bo trzeba je zgrabić.

Kilka lat temu gdy decydowałam się na posadzenie winobluszczu przy domowej ścianie, miałam pewne opory. Sąsiedzi, których dom podziwiałam jesienią, właśnie postanowili jego wspaniałą dekorację zlikwidować. Zniechęcali mnie opowiadaniem o pająkach, myszach i robactwie, które po pędach jak po drabinie dostają się do domu i są utrapieniem. A do tego te pszczoły! Nie można otworzyć okna bo często wlatują. A jeszcze gorzej jak dojrzewają małe granatowe owoce, bo szpaki jak jakaś dzika banda napadają na ścianę i „ty wiesz jak to potem wygląda?.. wszędzie trzeba sprzątać po nich”.

Najbardziej zniechęcające było to sprzątanie po szpakach i perspektywa ułatwiania życia kunie, która zadomowiła się na naszym terenie. Miałam też obawy związane z zasłyszanymi tu i tam opowiastkami, że winobluszcz ściąga do domu wilgoć. Uwierzyłam jednak tym, którzy twierdzili, że tak nie jest i winobluszcz posadziłam.

Od kilku już lat powierzchnia naszej ściennej miodo- i pyłkodajnej uprawy wabi swoim kwitnieniem pszczoły z całej okolicy. Gdzieś wyczytałam, że wydajność miodowa winobluszczu trójklapowego jest bardzo wysoka i waha się w granicach 200-300 kg z hektara obrośniętej płaszczyzny. O połowę mniej niż z takiej samej powierzchni rzepaku czy mniszka. Aż trudno w to uwierzyć! Przyjmując, że nasza w całości już zarośnięta ściana ma około 100 metrów kwadratowych, pracowite pszczoły mogą zebrać z niej ok. 20 kg miodu!? Nic więc dziwnego, że od mniej więcej tygodnia otacza nas pszczela muzyka.

Doświadczeni pszczelarze potrafią w tej muzyce, która dla przeciętnego słuchacza jest po prostu monotonnym brzęczeniem, wysłuchać niemało ważnych informacji. Podsłuchiwana przez zwykłe lekarskie słuchawki pszczela rodzina natężeniem dźwięków może sygnalizować swój „stan ducha”. Inaczej bzyczą pszczoły zdenerwowane, inaczej spokojne, a jeszcze inaczej głodne. Po brzmieniu można odróżnić królową roju od robotnicy i trutnia. Grubaski trutnie po prostu buczą niskim tonem. Swoiście śpiewają robotnice wracające z miejsc gdzie znalazły pożytek, gdy informują siostry jak go znaleźć. Choć nie jest to łatwe, niektóre dźwięki pszczół udaje się muzykom uzyskać na różnych instrumentach. Specjalistą na tym polu był nieżyjący już kompozytor Czesław Kwieciński, który był też miłośnikiem pszczelarstwa. Podczas zajęć w pasiece, gdzie wybierał się z kamertonem, obserwował jak muzyka pszczół zmienia się w zależności od pracy, którą wykonują.

Wpatrując się w plątaninę bluszczu, pełną zapracowanych pszczół, próbuję sobie wyobrazić ich tańce po powrocie do ula. Zciągną na ścianę naszego domu swoje siostry podając im nie tylko adres. Przekażą też informację do jakiego pożytku lecą! Doświadczeni pszczelarze z zamiłowaniem do muzyki i wrażliwością na dźwięki wiedzą, że inaczej brzmi ton lipowy, inaczej rzepakowy, a jeszcze inaczej np. czereśniowy. Ciekawe, jak w pszczelim koncercie brzmi ton dzikiego wina?

Maria Kuźniarz

Sukcesja roślinności na północ od Długiego Wzgórza

Murawa napiaskowa u podnóża Długiego Wzgórza

Murawy napiaskowe

Lej na murawie napiaskowej między wydmami

Sukcesja roślinności na północnej wydmie

Zachodni skraj wydmy na Długim Wzgórzu

Wydma na zachód od Gołębiej

Wydma na Długim Wzgórzu

Kępy trzęślicy modrej na murawie napiaskowej

Skupienie trzcinnika piaskowego na wrzosowisku

Płat borówek na południe od Gołębiej

Wrzosowiska na północ od Gołębiej

*Fot. Michał Śliwiński*

**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: bmteiss@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 w poniedziałki i czwartki
w godzinach od 11:00 do 14:00.

# TORFOWISKA PRZEMKOWSKIEGO PARKU KRAJOBRAZOWEGO

Zarastające, śródleśne torfowisko przejściowe

Bagno zwyczajne *Ledum palustre*

Torfowisko „Krowie Bagno" koło Piotrowic

Torfowisko zarastające trzciną

Żurawina błotna *Oxycoccus palustris*

Jeden z „Sześciu Stawów" koło rezerwatu przyrody

Bór sosnowy bagienny w rezerwacie przyrody

Tablica urzędowa rezerwatu przyrody „Torfowisko Borówki"

Pomost prowadzący na torfowisko

Śródleśne torfowisko przejściowe

Pływacz mniejszy *Utricularia minor*

Torfowisko przejściowe zarastające pokrzywą

Torfowisko przejściowe w rezerwacie przyrody

Czemień błotna *Calla palustris*

Śródleśne torfowisko przejściowe

*Fot. Michał Śliwiński*