

LISTOPAD - GRUDZIEŃ 2024

ISSN 1426-6210

ZIELONA PLANETA



Dwumiesięcznik
Dolnośląskiego Klubu Ekologicznego



6(177)

KOLEGIUM REDAKCYJNE:

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

KOREKTA:

Maria Przybylska-Wojtyszyn

OPRACOWANIE GRAFICZNE:

Bogusław Wojtyszyn

TYPOGRAFIA, GRAFIKA, SKŁAD:

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

WYDAWCA:

Dolnośląski Klub Ekologiczny
ul. Marszałka J. Piłsudskiego 74, pok. 226
50-020 Wrocław

ADRES REDAKCJI:

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

KONTO BANKOWE:

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

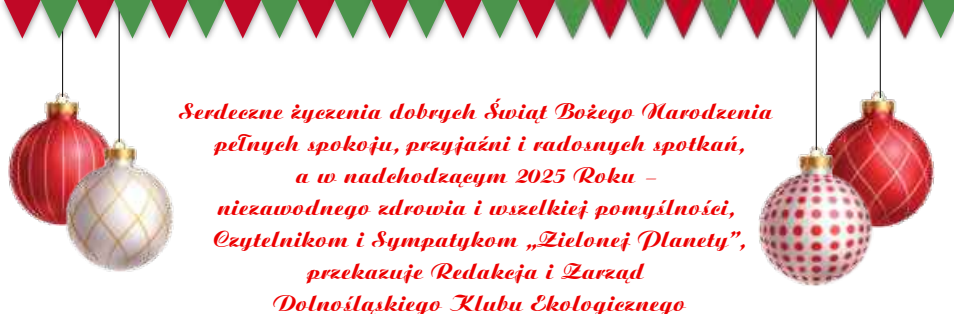
WERSJA INTERNETOWA CZASOPISMA:

www.ekoklub.wroclaw.pl

Redakcja zastrzega sobie prawo wprowadzania skrótów w tekstach autorskich.

Za zawartość merytoryczną tekstów odpowiadają autorzy.

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



*Serdeczne życzenia dobrych Świąt Bożego Narodzenia
pełnych spokoju, przyjaźni i radosnych spotkań,
a w nadechodzącym 2025 Roku –
niezawodnego zdrowia i wszelkiej pomyślności,
Czytelnikom i Sympatykom „Zielonej Planety”,
przekazuje Redakcja i Zarząd
Dolnośląskiego Klubu Ekologicznego*

SPIS TREŚCI NUMERU

FORUM EKOLOGICZNE

Meandry transformacji energetycznej <i>Aureliusz Mikłaszewski</i>	3
Jakość powietrza we Wrocławiu po przyjęciu uchwały antysmogowej <i>Świętosława Żyniewicz</i>	6
Związki bioorganiczne kontra stwardnienie rozsiane i inne choroby autoimmunologiczne. Cz. 1 <i>Andrzej Teisseyre</i>	9
Retencja wód opadowych przez lasy. Cz. 2 <i>Ryszard Majewicz</i>	12
Ruch rowerowy – czy polskie miasta mają szansę dogonić Amsterdam? <i>Tadeusz Kopta</i>	15
„Inwazja” szrotówka kasztanowcowiaczka <i>Janusz Mazurek</i>	19

PRAKTYKA

Rower terenowy <i>Michał Śliwiński</i>	24
---	----

EKOFELIETON

Gniazdowniki <i>Aureliusz Mikłaszewski</i>	26
---	----

**Naszą działalność można wesprzeć, przekazując 1,5%
dla Dolnośląskiego Klubu Ekologicznego – KRS nr 0000439192**

Kod QR



Zeskanuj kod – czytaj najnowsze
i archiwalne numery Zielonej Planety

Okładka:



Fot. Aureliusz Mikłaszewski



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

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

MEANDRY TRANSFORMACJI ENERGETYCZNEJ

Aureliusz Mikłaszewski

Transformacja energetyczna oznacza wykorzystanie przede wszystkim lokalnych zasobów – źródeł energii, a także przejście z energii pozyskiwanej z paliw kopalnych – węgla, ropy, gazu na energię uzyskaną ze źródeł odnawialnych (OZE). Ze względu na dominantę węgla w miksie energetycznym (około 63%) Polska ma najtrudniejsze zadanie w całej Unii Europejskiej.

NOWE PLANY

Ministerstwo Klimatu i Środowiska ogłosiło projekt Krajowego Planu Energii i Klimatu (KPEiK). Zakłada w nim, że w 2030 roku 56,1% energii elektrycznej będzie pochodziło z OZE. Moc wiatraków wzrośnie z obecnych 10,3 GW do 15,8 GW w roku 2030, a moc zainstalowanej fotowoltaiki z 19 GW do ponad 29 GW w roku 2030. Planuje się, że łączna moc zainstalowana OZE będzie wynosiła w 2030 roku 57GW, z węgla będzie 20GW, a z gazu 12 GW.

Wydobycie węgla kamiennego ma w roku 2030 wynosić 22 mln ton. Umowa społeczna rządu z górnikiem zakładała wydobyć 30 mln ton. Różnica pomiędzy KPEiK a umową wynosi 8 mln ton. Umowa społeczna nadal nie została notyfikowana w Komisji Europejskiej. W Polsce pracuje obecnie mniej niż 20 kopalń węgla kamiennego, które wydobywają 48,3 mln ton rocznie, a zużycie wynosiło w roku 2023 ok. 57 mln ton. Ze względu na wzrost kosztów wydobywania coraz bardziej opłacalny staje się import węgla, nawet z odległych krajów świata, jak Australia, Kolumbia, USA czy Kazachstan. Na wzrost kosztów wydobywania węgla w Polsce wpływa coraz większa głębokość zalegania pokładów i trudniejsze warunki pracy. W latach 2016-2023 koszt wydobywania węgla kamiennego wzrósł z 246 zł do 942 zł za tonę, tj. aż o 283%.

Wydobycie węgla brunatnego w roku 2023 wynosiło 54,4 mln ton i w ciągu 10 lat zmniejszyło się o 37%. Węgiel brunatny jest najbardziej emisyjnym paliwem w energetyce



Fot. 1. Elektrownia Opole – energetyka konwencjonalna. Fot. Krystyna Haladyn

ce i używany jest prawie wyłącznie do spalania w pobliskiej elektrowni.

Górnictwo węgla kamiennego to duży sektor zatrudniający ok. 75 tys. ludzi, a w zakładach pracujących górnictwa – ponad 200 tys. Obniżenie wydobywania węgla oznacza zmianę warunków pracy, a nawet jej brak, dla wielu tysięcy zatrudnionych. Musi więc być przeprowadzane w sposób, który zapewni bezpieczeństwo socjalne zatrudnionym i zrealizuje przejście z węgla na OZE z zachowaniem pewności dostaw energii.

NAJWAŻNIEJSZY WARUNEK

Bezpieczeństwo energetyczne oznacza pewność dostaw energii wtedy, gdy jest ona potrzebna. Wyłączenie bloków węglowych musi być poprzedzone zainstalowa-

niem w systemie energetycznym innych, mniej lub zeroemisyjnych źródeł energii, ale to jeszcze nie wszystko. Źródła takie jako OZE nie dają pewności dostaw. Aby ją osiągnąć, konieczne jest, obok nowych źródeł OZE, zapewnienie możliwości awaryjnego, szybkiego załączenia źródeł mniej emisyjnych, niezależnych od warunków pogodowych, słońca czy wiatru oraz zainstalowanie magazynów energii. Nie może to być rezerwa „na styk” wypełniająca tylko lukę w dostawach, lecz znacznie większa by przypadkowe awarie nie spowodowały niedoborów energii, znanych z przeszłości „stopnia zasilania” i strat gospodarczych. O takim zagrożeniu świadczy niedawne wydarzenie.

ŹŁE BYŁO, ALE SIĘ UDAŁO

Następnym razem może być gorzej, jeżeli z wydarzeń z poniedziałku 19 sierpnia 2024 nie wyciągniemy wniosków i nie podejmemy środków zaradczych by zmniejszyć prawdopodobieństwo, że w kraju zabraknie prądu elektrycznego. Zaczęło się zwyczajnie – w paru blokach węglowych wydarzyły się niegroźne awarie, jakie od czasu do czasu się zdarzają. Ale wydarzyły się w tym samym czasie, wieczorem, gdy fotowoltaiczne źródła przestają dawać prąd, a zapotrzebowanie na energię skokowo wzrasta. W ten poniedziałek rezerwa mocy około godz. 10,00 wynosiła tylko ok. 600 MW. Wg planu miała wynosić powyżej 1000 MW, tj. ok. 5% rezerwy mocy (4,8%). Jeszcze w ciągu dnia (19.08.br.) burze w Polsce spowodowały spadek wydajności farm wiatrowych o ok. 500 MW. Na co dzień nadwyżka prognozowanej mocy powinna przekraczać prognozowane zapotrzebowanie o ok. 9%, a mówiąc bardziej obrazowo, nie powinna być ona mniejsza niż moc największego bloku w systemie, gdyż jego awaria mogłaby spowodować niedobór mocy.

Polskie Sieci Energetyczne (PSE) chronią system energetyczny przez awaryjny import energii oraz „przywołują do świadczenia pracy” bloki, które mają taką umowę. Takie „przywołanie” trwa do 8 godzin dla bloków węglowych (rozpalenie paleniska węglowego, wytworzenie pary wodnej, praca turbiny) i znacznie mniej dla bloków gazowych – uruchamiania się po prostu silnik gazowy. Ze względu na szybkość uzyskania mocy gaz stał się w energetyce paliwem pomostowym między węglem, a OZE. Dodatkowym atutem bloków gazowych jest o ok. połowę mniejsza emisyjność CO₂ pozyskiwania prądu w porównaniu z emisyjnością bloków węglowych. Spaliny elektrowni gazowych nie zawierają też wielu innych toksycznych substancji i pyłów emitowanych przez bloki węglowe.

Wg Polskich Sieci Energetycznych w połowie czerwca 2024 r. miks energetyczny wyglądał następująco* – elektrownie:

- ♦ na węglu kamiennym – 42%
- ♦ na węglu brunatnym – 21%
- ♦ wiatrowe – 15%
- ♦ fotowoltaiczne – 11%

* zaokrąglenie do 1% powoduje, że łącznie wypada ponad 100%



For. 2. Coraz więcej dachów pokrywają panele fotowoltaiczne. Fot. Aureliusz Mikłaszewski

♦ gazowe – 9%

♦ wodne – 3%

Łącznie z węgla uzyskujemy ok. 63% energii elektrycznej. Na węglu kamiennym pracuje ok. 40 starych bloków 200 MW, które stabilizują (wraz z blokami na węgiel brunatny) system energetyczny. Wg PSE utrzymanie bezpieczeństwa dostaw energii wymaga utrzymania pracy tych bloków do czasu zastąpienia ich innymi jednostkami, o takiej samej mocy.

Większość z nich nie jest przystosowana do pracy ze zmiennym obciążeniem. Część z nich jest modernizowana, poprawiają się parametry pracy i zmniejsza emisyjność. Ale inwestować w modernizację wszystkich lub budowa nowych bloków nie ma uzasadnienia wobec konieczności wychodzenia z węgla całej gospodarki, w tym energetyki. Konieczne jest więc przyspieszenie wzrostu udziału OZE w miksie energetycznym. Obecnie stanowi on z elektrowniami wodnymi 29%, ale źródła te są niestabilne.

NIESTABILNE OZE

Moc zainstalowana fotowoltaiki wynosi ok. 19GW, a lądowych elektrowni wiatrowych 10,3 GW. Fotowoltaika jest w pewnej mierze przewidywalna – cykl dzień/noc jest znany co do minuty, gorzej z zachmurzeniem czy opadami deszczu lub śniegu. Elektrownie wiatrowe z kolei mogą przez parę dni nie pracować, gdy nie ma wiatru lub jest zbyt słaby. Te nierówności w pozyskiwaniu mocy mogą w znacznej mierze wyrównywać magazyny energii oraz biogazownie.

MAGAZYNOWANIE ENERGII

Potrzebne są zarówno magazyny energii elektrycznej, jak i ciepła. Energię elektryczną można magazynować za pomocą elektrowni szczytowo-pompowych oraz akumulatorów. Jest wiele innych rozwiązań, jak np. magazyny grawitacyjne wykorzystujące podnoszenie i opuszczanie dużego ciężaru w szybie po górnictwie podziemnym. Gdy prąd elektryczny jest tani lub gdy w sieci jest jego nadmiar, można napełniać magazyny – pompować wodę do górnego zbiornika, ładować akumulatory czy podnosić ciężar w szybie. Gdy OZE dają zbyt mało energii, można ją uzupełniać prądem elektrycznym z magazynów.

Magazyny ciepła to izolowane zbiorniki na wodę i kotły elektrodowe. Nadmiarowy, pozyskany z OZE prąd ogrzewa wodę, która może oddawać ciepło do ogrzewania mieszkań. Kotły elektrodowe podgrzewają wodę podczas elektrolizy słonego roztworu z uwalnianiem dużej ilości ciepła. Podstawowym zadaniem magazynów energii elektrycznej i ciepła jest równoważenie w cyklach dobowych lub sezonowych popytu i podaży energii elektrycznej. Ich pojemność elektryczna i cieplna powinna być tak dobrana, by zabezpieczyć dostawy prądu i ciepła, gdy OZE pozyskują zbyt mało energii elektrycznej.

BIOGAZOWNIE – ZANIEDBANY POTENCJAŁ

Biogazownie funkcjonują w Polsce od dawna przy oczyszczalniach ścieków i odpadów komunalnych, a od roku 2005 także jako biogazownie rolnicze. W instalacjach

biogazowych pozyskiwana jest energia elektryczna i ciepło sprzedawane bezpośrednio odbiorcom końcowym, bez pośrednictwa długich sieci przesyłowych.

Skład biogazu zależy od substancji wyjściowych i zawiera objętościowo najwięcej metanu (50-75%) i dwutlenku węgla (25-45%), parę wodną, siarkowodor, azot, tlen, a nawet wodór (poniżej 1%). Z biogazu można otrzymywać biometan o wysokiej zawartości metanu, prawie bez zanieczyszczeń, o jakości porównywalnej z gazem ziemnym. Zarówno biogaz oraz biometan uważane są za paliwa zero/niskoemisyjne. Biometan może być zatłaczany do sieci przesyłających gaz ziemny, używany w formie skroplonej lub wysoko sprężonej, co umożliwia stosowanie go w transporcie.

Potencjał (możliwość pozyskania) biometanu w Polsce szacuje się na ponad 8 mld m³ rocznie. Wobec rocznego zużycia metanu w Polsce (ok. 17 mld m³ w 2023 r.) stanowi to ok. 47%, a wg innych szacunków potencjał ten sięga 10 mld m³ rocznie. Świadczy to o możliwościach rozwoju energetyki rozproszonej opartej na gazie pozyskiwanym z odpadów i biomasy. Krajowa produkcja biometanu pozwoli na ograniczenie importu gazu ziemnego.

W PRZYSZŁOŚCI ENERGETYKA PROSUMENCKA

Dla obrony przed awaryjnymi wyłączeniami bloków węglowych pomaga tzw. rynek mocy – włączanie do pracy bloków objętych umową mocową. Ale wielogodzinne oczekiwanie na uzyskanie mocy z bloku węglowego będzie coraz częściej zastępowane przez bloki gazowe: Dolna Odra, Rybnik (planowana), Ostrołęka (budowa na ukończeniu) oraz magazyny energii, gdy będzie ich więcej. To jednak nadal ulepszony, ale wielkoskalowy system energetyczny. Dynamicznie rozwija się energetyka prosumencka, która jest o wiele bardziej odporna na awarie, a mikroźródła i magazyny energii będą stanowiły podstawę bezpiecznej i mniej emisyjnej energetyki.

PRZYSZŁOŚĆ NALEŻY DO ELEKTROPROSUMERYZMU

Elektroprosumeryzm to coś zupełnie innego niż dotychczasowa wielkoskalowa energetyka korporacyjna. Duże bloki energetyczne zaspokajały potrzeby energetyczne

kraju, nie licząc nielicznych elektrowni wodnych i innych lokalnych źródeł prądu. Spalanie węgla zaspokajało potrzeby, a układ producent – konsument trwał przez dziesiątki lat. Z chwilą, gdy konsument – gospodarstwo domowe czy zakład zaczynał pozyskiwać energię z innych źródeł, przeważnie z OZE, układ się zmienił – konsument stał się prosumentem. Część swoich potrzeb energetycznych pokrywa we własnym zakresie, resztę pobiera z sieci. Gdy zaś pozyskuje więcej niż potrzebuje, nadwyżki oddaje (sprzedaje) do systemu energetycznego. Z klienta staje się partnerem w pozyskiwaniu i zużywaniu energii. To zupełnie inna filozofia funkcjonowania systemu zaopatrzenia w energię.

Elektroprosumeryzm polega na uczestniczeniu producentów, użytkowników w rozproszonym rynku energii. Atutem elektroprosumeryzmu jest budowana stopniowo niezależność energetyczna poszczególnego gospodarstwa, jak i dużego zakładu przemysłowego. Kiedyś dziwiliśmy się, gdy pojawiły się pierwsze jaskółki elektroprosumeryzmu – dodatkowo energetyczne gospodarstwa czy wsie (Austria, Niemcy). Dziś to coraz bardziej powszechne zjawisko, że można pozyskiwać energię na własne potrzeby, a jej nadmiar sprzedawać.

Celem transformacji energetycznej jest osiągnięcie za pomocą elektroprosumeryzmu zaspokojenia potrzeb na rynku (rynkach) energii elektrycznej, ciepła, paliw (energii) w transporcie przy pomocy energii elektrycznej przy minimalnym jej zużyciu.

Tu powstaje pytanie – czy energii elektrycznej wystarczy? Wystarczy, gdyż nie jest to proste zastąpienie obecnych potrzeb energią z OZE zamiast z paliw kopalnych. Tej energii (elektrycznej) będzie potrzeba po prostu znacznie mniej by ogrzać domy, wodę, zapewnić prąd dla przemysłu i obywateli.

Zmniejszenie potrzeb jest możliwe poprzez redukcję zapotrzebowania na ciepło dzięki pasywizacji, ocieplaniu budynków (oszczędność prawie trzykrotna). Potrzeby cieplne znacznie obniży masowe zastosowanie pomp ciepła. Ich sprawność szacowana jest na ok. 300%, to oznacza, że za jedną kWh prądu pozyskujemy 3 kWh ciepła.

Ogromne rezerwy oszczędzania energii tkwią w transporcie. Przyzwyczajeni do sa-

mochodów z silnikami spalinowymi często w ogóle nie bierzemy pod uwagę, że silniki elektryczne mają ok. 3 razy większą sprawność energetyczną. Pomimo, że wożą ciężkie akumulatory, zużywają znacznie mniej energii niż spalinowe.

Redukcja potrzeb energetycznych po pasywizacji budownictwa, izolowaniu przewodów ciepłych i elektryfikacji w transporcie wynosi ok. 90% dla ciepła grzewczego, 70% dla podgrzewania wody, 70% dla transportu (Krzysztof Bodzek, ZP nr 4/2024).

Powszechne wykorzystanie tak dużego potencjału redukcji potrzeb energetycznych jest w krótkim czasie niemożliwe, ale w dalszej perspektywie oznacza bardzo duże możliwości redukcyjne, do których należy dążyć w całej gospodarce. Energetyka będzie opierała się na lokalnych systemach energetycznych (spółdzielnie, klastry energetyczne) wykorzystujących lokalne zasoby i możliwości pozyskania energii, przy znacznie zmniejszonych niż dotychczas potrzebach. Takie rozproszone systemy pozwolą na ograniczanie kosztów (inwestycje, sieci, przesył), ale też na budowanie niezależności energetycznej i odporności na czynniki zewnętrzne – pogodowe, polityczne.

SKOK ROZWOJOWY

Transformacja energetyczna oznacza także wielki skok rozwojowy w polskiej gospodarce. To wdrożenie nowych technologii i realizacja strategii rozwoju, której efektem jest niezależność od dostaw paliw z zagranicy i oszczędzenie setek miliardów złotych wydawanych dotychczas na import ropy, gazu, a nawet węgla. Te pieniądze zostaną w Polsce, zasilą gospodarkę i budżety obywateli. Zwiększany udział OZE, a z czasem przejście na OZE, oznacza także radykalną poprawę czystości atmosfery i poprawę stanu środowiska i zdrowia ludzi. Oznacza także znaczne obniżenie emisyjności energetyki, przeciwdziałanie ociepleniu klimatu i związanym z tym zagrożeniom i stratom. Słońca i wiatru nie zabraknie i powszechne korzystanie z ich energii będzie dużym skokiem rozwojowym po erze paliw kopalnych.

dr inż. Aureliusz Mikłaszewski

JAKOŚĆ POWIETRZA WE WROCŁAWIU PO PRZYJĘCIU UCHWAŁY ANTYSMOGOWEJ

Świętosława Żyniewicz

WSTĘP

W odpowiedzi na złą jakość powietrza oraz nieskuteczność działań realizowanych w ramach Programów Ochrony Powietrza, 30 listopada 2017 r. Sejmik Województwa Dolnośląskiego przyjął trzy uchwały antysmogowe: dla m. Wrocławia, uzdrowisk dolnośląskich i pozostałej części województwa.

Podstawowym celem uchwał było przyspieszenie działań poprawiających jakość powietrza w województwie poprzez ograniczenie tzw. niskiej emisji zanieczyszczeń do powietrza, czyli przede wszystkim emisji z lokalnych kotłowni i palenisk domowych, wyposażonych w niskie emitery. Uchwały objęły urządzenia na paliwo stałe (kotły, kominki, piece i inne) o mocy poniżej 1MW, które nie spełniają określonych wymagań i wprowadziły zakaz spalania niektórych rodzajów paliw stałych. Zgodnie z zapisami uchwał antysmogowych, od 1 lipca 2024 r. obowiązuje zakaz użytkowania pieców pozaklasowych (tzw. kopciuchów) oraz pieców najniższych klas (poniżej 3 klasy). Od 1 lipca 2028 r. we Wrocławiu i w większości dolnośląskich uzdrowisk, będzie obowiązywał, z nielicznymi wyjątkami, zakaz użytkowania kotłów na paliwo stałe.

Skuteczność podjętych działań najlepiej odzwierciedlają opracowywane corocznie przez Główny Inspektorat Ochrony Środowiska oceny jakości powietrza. Dotyczą one całego województwa dolnośląskiego, jednak w poniższym artykule skupiono się na wynikach monitoringu jakości powietrza prowadzonego we Wrocławiu w latach 2017-2023 w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska.

PAŃSTWOWY MONITORING ŚRODOWISKA — SYSTEM POMIAROWY I OCENA JAKOŚCI POWIETRZA

Państwowy Monitoring Środowiska (PMŚ) stanowi system pomiarów, ocen i prognoz stanu środowiska oraz gromadzenia, przetwarzania i rozpowszechniania informacji o stanie środowiska. Jest podstawowym źródłem danych i informacji o stanie środowiska w Polsce.

Opracowywane przez Główny Inspektorat Ochrony Środowiska (GIOŚ) oceny jakości powietrza, bazują na wynikach pomiarów wykonywanych w ujednolicony sposób na terenie całego kraju, uzupełnianych metodami obliczeniowymi – matematycznym modelowaniem transportu i przemian substancji w powietrzu. Dane te są podstawą określania wielkości obszarów przekroczeń danego zanieczyszczenia oraz dostarczają informacji o jakości powietrza na obszarach nieobjętych pomiarami.

Pomiarami i ocenami jakości powietrza objętych jest 12 zanieczyszczeń, dla których, ze względu na powszechność występowania i szkodliwość dla zdrowia ludzkiego i roślin, określono poziomy normatywne. Są to: substancje gazowe (dwutlenek siarki, tlenki azotu, tlenek węgla, ozon i benzen), pyły o średnicy cząstek mniejszej niż 10 μm (PM_{10}) i 2,5 μm ($\text{PM}_{2,5}$) oraz niektóre metale (arsen, kadm, nikiel, ołów) i benzo(a)piren.

Normy dla poszczególnych substancji, ujęte w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (tj. Dz. U. z 2021 r. poz. 845), zróżnicowane są ze względu na ochronę zdrowia ludzi i ochronę roślin. Różnią się również przypisanymi do nich wymaganiami (poziom dopuszczalny jest standardem jakości powietrza, który musi być osiągnięty

w określonym czasie, natomiast poziom docelowy ma być osiągnięty w określonym czasie za pomocą ekonomicznie uzasadnionych działań technicznych i technologicznych), a także czasem uśredniania (m.in. średnie 1-godzinne, 24-godzinne, roczne).

W 2023 r. system monitoringu jakości powietrza w Polsce obejmował 286 stacji pomiarowych, z czego 26 stacji zlokalizowanych było w województwie dolnośląskim.

Na terenie Wrocławia funkcjonuje 5 stacji. Zakres prowadzonych na nich pomiarów dostosowany jest do celu ich funkcjonowania:

- ♦ 3 stacje prowadzące pomiary tła miejskiego: ul. Wyb. J. Conrada-Korzeniowskiego, ul. Orzechowa, ul. Na Grobli,
- ♦ 1 stacja prowadząca pomiary oddziaływania komunikacji, zlokalizowana w bezpośrednim sąsiedztwie drogi o znacznym natężeniu ruchu, przy skrzyżowaniu al. Wiśniowej z ul. Powstańców Śląskich,
- ♦ 1 stacja zlokalizowana na terenie podmiejskim w celu oceny poziomu ozonu w powietrzu: ul. Bartnicza.

EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ A JAKOŚĆ POWIETRZA WE WROCŁAWIU

Substancje, których stężenia w ostatnim dziesięcioleciu były przyczyną złej jakości powietrza we Wrocławiu to: pyły zawieszone PM_{10} i $\text{PM}_{2,5}$, benzo(a)piren (B(a)P), dwutlenek azotu (NO_2) oraz ozon (O_3). Pochodzą one z różnych źródeł, jednak w każdym przypadku można wskazać to dominujące. I tak:

- ♦ głównymi źródłami emisji pyłów są: spalanie paliw stałych w sektorze komunalno-bytowym (domowe piece grzewcze, centralnego ogrzewania, kuchnie kaflowe itp.), a także w mniejszym stopniu: transport drogowy, zakłady przemysłowe,

♦ B(a)P, który traktowany jest jako znacznik rakotwórczego ryzyka związanego z obecnością w powietrzu wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA), powstaje w wyniku niepełnego spalania związków organicznych, w tym paliw stałych, drewna, odpadów, a także tworzyw sztucznych; głównym źródłem emisji WWA jest sektor komunalno-bytowy,

♦ tlenki azotu (NO_x), w tym NO_2 , emitowane są w największym stopniu przez transport drogowy, ale również przez zakłady przemysłowe i sektor komunalno-bytowy,

♦ ozon nie jest emitowany bezpośrednio do atmosfery, ale powstaje w wyniku reakcji chemicznych inicjowanych przez oddziaływanie światła słonecznego z udziałem zanieczyszczeń powietrza (tlenków azotu, lotnych związków organicznych) emitowanych do powietrza, m.in. z transportu, ze składowisk odpadów i z przemysłu.

Stopień zanieczyszczenia powietrza, poza dominującym wpływem emisji, zależy również od warunków meteorologicznych, tj. od: temperatury powietrza (im niższa, tym większe spalanie paliw na cele grzewcze), prędkości wiatru wpływającej na „przewietrzanie” danego obszaru, opadów atmosferycznych oraz występowania zjawiska inwersji temperatury, przyczyniającego się do kumulacji zanieczyszczeń na niewielkiej wysokości nad ziemią. Nakładanie się emisji zanieczyszczeń i czynników meteorologicznych może spowodować kilkudniowe epizody wysokich stężeń pyłu w powietrzu, które corocznie obserwuje się w sezonie zimowym (nazywanym w dalszej części artykułu sezonem grzewczym).

JAKOŚĆ POWIETRZA WE WROCŁAWIU W ROKU 2017 I 2023

Analizę zmian w jakości powietrza we Wrocławiu wykonano dla stężeń pyłów zawieszonych PM_{10} i $\text{PM}_{2,5}$, benzo(a)pirenu oraz dwutlenku azotu. Statystyki policzone na podstawie wyników pomiarów stężeń z poszczególnych stacji odniesiono do:

- ♦ średniorocznych poziomów dopuszczalnych: PM_{10} – $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, $\text{PM}_{2,5}$ – $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i NO_2 – $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$,
- ♦ 24-godzinne (średniodobowe) stężenia dopuszczalne PM_{10} – $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, dla

którego dodatkowo określona jest dopuszczalna liczba dni z przekroczeniem normy w roku – 35 dni,

- ♦ średniorocznego poziomu docelowego B(a)P – $1 \text{ ng}/\text{m}^3$.

W przypadku pyłu zawieszonego $\text{PM}_{2,5}$, w trakcie omawianego wieloletnia zmieniła się norma, która do 2019 r. wynosiła $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

STAN WYJŚCIOWY, PRZED WPROWADZENIEM UCHWAŁY ANTYSMOGOWEJ – WEDŁUG OCENY ZA 2017 R.

W 2017 r. pomiary wykazywały wysoki, ponadnormatywny poziom pyłu zawieszonego PM_{10} i $\text{PM}_{2,5}$, benzo(a)pirenu i dwutlenku azotu.

Zarejestrowane stężenia średnioroczne pyłu zawieszonego PM_{10} były niższe od poziomu dopuszczalnego (wynosiły ok. 75% normy), jednak przekroczenia została dopuszczalna częstość przekroczeń normy 24-godzinnej pyłu PM_{10} . Stacja przy ul. Wyb. J. Conrada-Korzeniowskiego zarejestrowała 50 dni, a przy ul. Orzechowej 46 dni z przekroczeniami normy dobowej. Zdecydowana większość przekroczeń rejestrowana była w sezonie grzewczym. Najwyższe stężenia pyłu rejestrowano na przełomie stycznia i lutego w dniach o średnich temperaturach dobowych w zakresie od $-8,4^\circ\text{C}$ do $0,2^\circ\text{C}$. Średnia temperatura w styczniu wyniosła: $-2,4^\circ\text{C}$, w lutym: $1,9^\circ\text{C}$.

Wszystkie stacje wykazały stężenia średnioroczne pyłu $\text{PM}_{2,5}$ wyższe od $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$, czyli od obecnie obowiązującej normy rocznej (105-115% normy).

Zmierzony średnioroczny poziom B(a)P był około 3-krotnie wyższy od normy rocznej.

Stężenia NO_2 znacznie się różniły w zależności od lokalizacji stacji. Przekroczenie rocznego poziomu dopuszczalnego NO_2 (120% normy) zarejestrowała stacja przy al. Wiśniowej, będąca pod bezpośrednim wpływem emisji z transportu drogowego. Pozostałe dwie stacje wykazały stężenia wynoszące 55% (ul. Wybrzeże J. Conrada-Korzeniowskiego) i 38% normy (ul. Bartnicza).

STAN OBECNY – WEDŁUG OCENY ZA 2023 R.

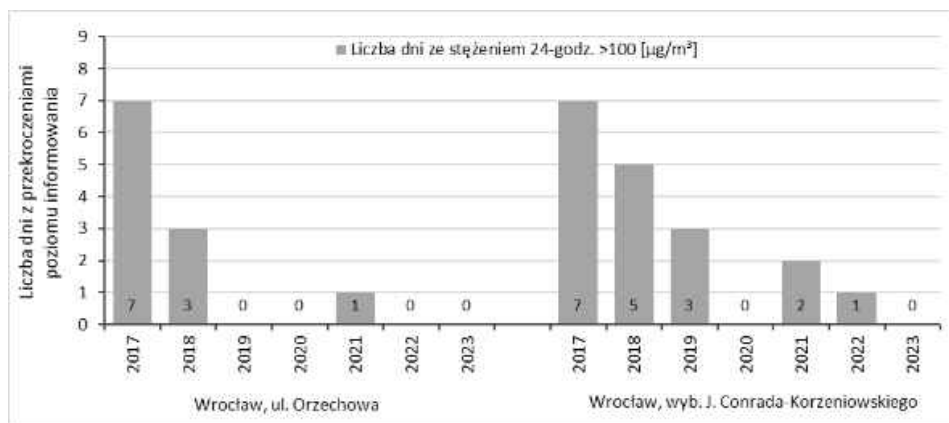
W 2023 r. pomiary nie wykazały przekroczeń norm określonych dla pyłu zawieszonego PM_{10} , $\text{PM}_{2,5}$ oraz B(a)P. Stacja przy al. Wiśniowej, podobnie jak w 2017 r., wykazała przekroczenie średniorocznego poziomu dopuszczalnego NO_2 .

Stężenia średnioroczne pyłu PM_{10} na stacjach przy ul. Wyb. J. Conrada-Korzeniowskiego i przy ul. Orzechowej wynosiły 53% normy. Nie została również przekroczona dopuszczalna częstość przekroczeń normy 24-godzinnej pyłu PM_{10} – obie stacje zarejestrowały 9 dni z ponadnormatywnym stężeniem średniodobowym. Tak jak w 2017 r. najwyższe stężenia występowały w sezonie grzewczym, w dniach o temperaturach niższych lub zbliżonych do 0°C . Średnie temperatury miesięczne w styczniu (4°C) i lutym ($2,9^\circ\text{C}$) były wyższe niż w 2017 r.

Stacje wykazały stężenia średnioroczne pyłu $\text{PM}_{2,5}$ na poziomie 70-85% poziomu dopuszczalnego, a stężenia B(a)P 60% poziomu docelowego.

Tabela 1. Porównanie wyników pomiarów pyłu zawieszonego PM_{10} , $\text{PM}_{2,5}$, B(a)P i NO_2 prowadzonych w 2017 i 2023 roku

L.p.	Lokalizacja stacji	PM_{10} Stężenie średnie w roku [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]		PM_{10} Liczba dni z przekroczeniami normy 24-godz.		$\text{PM}_{2,5}$ Stężenie średnie w roku [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]		B(a)P Stężenie średnie w roku [ng/m ³]		NO_2 Stężenie średnie w roku [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	
		2017	2023	2017	2023	2017	2023	2017	2023	2017	2023
1.	WYB. J. CONRADA-KORZENIOWSKIEGO	30,3	20,8	50	9	23,0	13,7	3,2	0,6	22,1	15,3
2.	UL. ORZECHOWA	28,7	20,8	46	9	-	-	3,0	0,6	-	-
3.	UL. NA GROBLI	-	-	-	-	20,7	14,2	-	-	-	-
4.	AL. WIŚNIOWA	-	-	-	-	22,9	16,5	-	-	48,1	43,0
5.	UL. BARTNICZA	-	-	-	-	-	-	-	-	15,4	11,2



Wykres 6. Liczba dni ze stężeniem 24-godzinny pyłu zawieszonego PM_{10} wyższym niż $100 \mu g/m^3$ (wartość progowa informowania społeczeństwa o ryzyku wystąpienia przekroczenia poziomu alarmowego) w 2023 r. we Wrocławiu. Źródło: GIOŚ

Wykresy nr 1-5 patrz str. 27

Nieustający, znaczny ruch pojazdów przejeżdżających przez skrzyżowanie al. Wiśniowej z ul. Powstańców Śląskich wpływał na całorocznie występujące wysokie stężenia NO_2 i finalnie średnioroczne stężenie wynoszące 108% normy. Pozostałe dwie stacje wykazały stężenia wynoszące 38% (ul. Wyb. J. Conrada-Korzeniowskiego) i 18% normy (ul. Bartnicza).

Porównując dane z wielolecia, wyraźnie widoczne jest zmniejszenie stężeń pyłu zawieszonego w powietrzu we Wrocławiu. Od 2017 r. stężenia średnioroczne pyłu PM_{10} obniżyły się o ok. 30%, a pyłu $PM_{2,5}$ nawet o 40% (stacja: ul. Wyb. J. Conrada-Korzeniowskiego). Znacznie, bo o ok. 80% zmalała też liczba dni z przekroczeniem normy 24-godzinnej pyłu PM_{10} . Systematycznie zmniejszała się również liczba dni, w których stężenia były szczególnie wysokie, przekraczające wartość $100 \mu g/m^3$ – czyli wartość progową informowania społeczeństwa o ryzyku wystąpienia przekroczenia poziomu alarmowego pyłu PM_{10} .

W analizowanym czasie nastąpiła również znaczna redukcja stężeń benzo(a)pirenu, który oznaczany jest w pyłe, a którego głównym źródłem jest spalanie paliw do celów grzewczych w sektorze komunalno-bytowym – zwłaszcza w nieefektywnych piecach grzewczych na paliwo stałe. Stężenia średnioroczne w roku 2023 były o 80% niższe od stężeń w roku 2017 r.

Poprawa jakości powietrza dotyczy również dwutlenku azotu, którego uciążliwość odczuwalna jest głównie w pobliżu dróg o znacznym natężeniu ruchu. W za-

leżności od lokalizacji stacji, stężenia w latach 2017-2023 zmniejszyły się o ok. 11% na stacji przy skrzyżowaniu al. Wiśniowej z ul. Powstańców Śląskich i o ok. 30% na stacjach, które nie są bezpośrednio narażone na oddziaływanie transportu drogowego. Pomimo zmniejszenia mierzonych wartości, stacja przy al. Wiśniowej nadal wykazuje wysoki, ponadnormatywny poziom stężeń, który ściśle zależy od natężenia ruchu samochodowego.

Biorąc pod uwagę wyniki pomiarów pozostałych, monitorowanych w ramach PMŚ substancji, w całym rozpatrywanym okresie nie wykazywano przekroczeń: dwutlenku siarki, tlenku węgla, benzenu oraz arsenu, niklu, kadmu i ołowiu oznaczanych w pyłe PM_{10} . Rejestrowane stężenia były znacznie niższe niż wartości normatywne.

Corocznie natomiast, w sezonie letnim, rejestrowane były wysokie stężenia ozonu, które w znacznym stopniu zależą od warunków meteorologicznych – nasłonecznienia i temperatury oraz transgranicznego napływu tego zanieczyszczenia. Duża zmienność stężeń i brak wyraźnych tendencji w stężeniach ozonu z roku na rok, związana jest przede wszystkim z różnicami w warunkach pogodowych w sezonie ciepłym występujących w kolejnych latach, z kierunkiem napływu mas powietrza nad Polskę oraz ze stopniem ich zanieczyszczenia ozonem i substancjami stanowiącymi tzw. prekursorzy ozonu.

JAKOŚĆ POWIETRZA WE WROCŁAWIU — WYZWANIA

W celu ochrony zdrowia ludzi, a także w kontekście projektowanych zmian w pra-

wodawstwie Unii Europejskiej, które wprowadzą znacznie, nawet 2-krotnie niższe normy jakości powietrza dla części zanieczyszczeń, konieczne jest kontynuowanie działań mających na celu poprawę jego jakości.

Przedstawione dane wskazują na widoczną poprawę jakości powietrza we Wrocławiu. Na taki stan miały wpływ dwa czynniki: działania mające na celu ograniczenie „niskiej” emisji oraz czynniki meteorologiczne wpływające na zmniejszenie spalania paliw w sezonie grzewczym. O pozytywnym efekcie stopniowej likwidacji nieefektywnych, pozaklasowych urządzeń grzewczych na paliwo stałe może świadczyć zmniejszenie liczby dni z przekroczeniami 24-godzinnej normy pyłu zawieszonego PM_{10} oraz średniorocznego poziomu benzo(a)pirenu o ok. 80% w odniesieniu do 2017 r. W ostatnich latach we Wrocławiu nie są przekraczane roczne normy pyłu PM_{10} i $PM_{2,5}$.

Pomimo prowadzonych działań, w sezonie grzewczym nadal występują dni z przekroczeniami 24-godzinnej normy pyłu PM_{10} („epizody smogowe”). Choć ich liczba od 2019 r. jest niższa od dopuszczonej w prawie polskim tzw. częstości przekroczeń – konieczna jest dalsza realizacja działań zmniejszających poziom zanieczyszczenia powietrza w mieście.

Nadal nierozwiązanym problemem są wysokie, ponadnormatywne stężenia dwutlenku azotu w sąsiedztwie dróg o znacznym natężeniu ruchu samochodowego.

ŹRÓDŁA INFORMACJI O JAKOŚCI POWIETRZA

Aktualne wyniki pomiarów ze wszystkich stacji pomiarowych PMŚ w Polsce, w tym z województwa dolnośląskiego, dostępne są:

- ♦ na portalu GIOŚ „Jakość powietrza”: <http://powietrze.gios.gov.pl>, podstrona województwa dolnośląskiego: <http://powietrze.gios.gov.pl/pjp/rwms>,
- ♦ w aplikacji mobilnej „Jakość powietrza w Polsce”.

mgr inż. Świętosława Żyniewicz

Główny Inspektorat Ochrony Środowiska
Departament Monitoringu Środowiska
Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska we Wrocławiu

Materiały źródłowe dostępne w Redakcji.

ZWIĄZKI BIOORGANICZNE KONTRA STWARDNIENIE ROZSIANE I INNE CHOROBY AUTOIMMUNOLOGICZNE

Część 1.

Andrzej Teisseyre

W ciągu ostatnich trzech lat autor opublikował w Zielonej Planecie serię artykułów na temat statyn i innych związków bioorganicznych, takich jak np. flawonoidy i chalkony, jako związków mogących potencjalnie znaleźć zastosowanie w terapii niektórych typów nowotworów i ciężkich przypadków Covid-19. Może się to wiązać ze zdolnością tych związków do blokowania kanałów potasowych typu Kv1.3 (kanały jonowe selektywnie przepuszczające jony potasowe, otwierające się w wyniku zmiany napięcia elektrycznego na błonie komórki) w błonach komórek. Niniejszy artykuł odnosi się do pytania, czy zablokowanie przez te związki kanałów Kv1.3 w limfocytach T, które są jednymi z podstawowych komórek systemu immunologicznego, może potencjalnie znaleźć zastosowanie w leczeniu chorób autoimmunologicznych, takich jak np. stwardnienie rozsiane. Wyniki badań pokazują, że jest to potencjalnie możliwe, w wyniku tzw. selektywnej immunosupresji. Jest to metoda polegająca na selektywnym zahamowaniu aktywności limfocytów T związanych z chorobą, bez równoczesnego hamowania aktywności reszty systemu immunologicznego.

CHOROBY AUTOIMMUNOLOGICZNE

Choroba autoimmunologiczna to choroba przeważnie o przewlekłym przebiegu charakteryzująca się wystę-

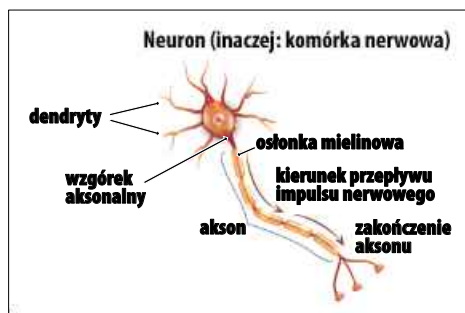
powaniem odpowiedzi immunologicznej na autoantygeny.

Antygen to substancja wykazująca zdolność wiązania się ze swoistym dla siebie przeciwciałem i zdolność do wywołania przeciwko sobie odpowiedzi immunologicznej. Autoantygeny to antygeny znajdujące się w zdrowych komórkach organizmu lub antygeny wytwarzane i wydzielane przez prawidłowo działające komórki ustroju. Każdy autoantygen jest rozpoznawalny przez komórki układu odpornościowego, takie jak np. autoreaktywne limfocyty T. Najbardziej znane autoantygeny związane z chorobami autoimmunologicznymi, w których w odpowiedzi autoimmunologicznej biorą udział autoreaktywne limfocyty T, to antygeny osłonki mielinowej w stwardnieniu rozsianym, antygen insuliny oraz antygen enzymu: dekarboksylazy kwasu glutaminowego w cukrzycy typu I.

Najbardziej znane choroby autoimmunologiczne, w których dochodzi do odpowiedzi autoimmunologicznej z udziałem autoreaktywnych limfocytów T to:

1. stwardnienie rozsiane – (*sclerosis multiplex* – SM) – jest chorobą o przewlekłym i postępującym przebiegu. Dotyczy ośrodkowego układu nerwowego, czyli mózgowia i rdzenia kręgowego. W przebiegu choroby dochodzi do rozsianego zaniku osłonek mielinowych włókien ner-

wowych (neuronów). W konsekwencji takich zmian pojawiają się ogniska uszkodzeń w mózgu i rdzeniu kręgowym. Mogą one skutkować występowaniem różnych objawów neurologicznych. Wiadomo, że neurony mózgowe wysyłają sygnały elektryczne w postaci tzw. potencjałów czynnościowych. Są to krótkotrwałe (trwające około jedną tysięczną sekundy) impulsy elektryczne, podczas których dochodzi do zmiany napięcia elektrycznego na błonie komórki od wartości spoczynkowej (ok. - 80 miliwoltów) do ok. +40 miliwoltów. Warunkiem wygenerowania potencjału czynnościowego jest odpowiednio silna stymulacja elektryczna komórki. Komórka nerwowa odbiera sygnały elektryczne od innych komórek za pośrednictwem dendrytów. Sygnały te są sumowane. Jeżeli natężenie sumarycznego sygnału elektrycznego osiągnie tzw. wartość progową albo ją przekroczy, następuje generacja potencjału czynnościowego. Potencjały te są generowane w tzw. wzgórku aksonalnym neuronu, następnie rozchodzą się wzdłuż aksonu do zakończeń synaptycznych, gdzie są przekazywane na sąsiednie neurony (Rysunek 1). Jeżeli natężenie sygnału sumarycznego nie osiąga wartości progowej, potencjał czynnościowy nie jest generowany. Podczas generacji po-



Rys. 1. Schemat komórki nerwowej (neuronu). Uszkodzenie osłonki mielinowej w wyniku, na przykład, ataku autoimmunologicznego prowadzi do zaburzenia przewodzenia potencjałów czynnościowych wzdłuż błony aksonu. Źródło: Internet

tencjału czynnościowego obowiązuje zasada „wszystko albo nic”. Aksony większości neuronów są otoczone osłonką mielinową. Osłonka ta polepsza przewodzenie potencjału czynnościowego wzdłuż aksonu. Można ją porównać do izolacji przewodu elektrycznego (Rys. 1). Uszkodzenie osłonki mielinowej powoduje spowolnienie rozchodzenia się potencjałów czynnościowych wzdłuż aksonu, a nawet może je uniemożliwić. Prowadzi to do upośledzenia działania centralnego układu nerwowego. Taka sytuacja ma miejsce, między innymi, w stwardnieniu rozsianym.

2. cukrzyca typu I (T1DM) – uszkodzenie komórek produkujących insulinę w trzustce prowadzące do zahamowania produkcji insuliny. Cukrzyca typu 1 stanowi ok. 10% wszystkich przypadków cukrzycy. Początek zachorowania przypada zwykle na okres między 10 a 14 rokiem życia. Cukrzyca typu 1 dotyczy głównie dzieci i osób młodych (do 30 roku życia.). Choroba jest spowodowana przez prawie całkowite zniszczenie komórek β trzustki, produkujących insulinę, przez autoprzeciwciała, produkowane przez system immunologiczny organizmu. Jest to zjawisko tzw. autoagresji, czyli niszczenia własnych komórek. W efekcie dochodzi do bezwzględnej braku insuliny.

3. reumatoidalne zapalenie stawów – (RZS, gościec, dawna nazwa: gościec przewlekłe postępujący) jest przewle-

kłą chorobą zapalną atakującą głównie stawy. Najbardziej charakterystycznym jej objawem jest ból, sztywność oraz obrzęk stawów rąk i stóp, ale zapalenie może dotyczyć także innych stawów. Nieleczona choroba prowadzi najczęściej do zniszczenia stawów i ciężkiej niesprawności, a także do uszkodzenia wielu narządów i przedwczesnego zgonu.

4. łuszczyca – choroba skóry, której przebieg jest w dużej mierze nieprzewidywalny. Choroba powoduje pojawianie się na skórze wypukłych, czerwonych, łuszczących się plam. Zazwyczaj występuje na skórze łokci i kolan, a także skórze głowy, chociaż może pojawiać się w różnych miejscach na skórze całego ciała. Pacjenci zazwyczaj zwracają się do lekarza z powodu swędzącej wysypki, która nie chce zniknąć. Jest to choroba niezakaźna i niezłśliwa, ale jej przebieg jest przewlekły i łączy się z obniżeniem jakości życia, często również z depresją. Łuszczyca to jedna z najczęściej występujących chorób skóry. Szacuje się, że dotyka nawet 1-3% populacji, głównie w Europie i w USA.

5. choroba Hashimoto – przewlekłe autoimmunologiczne (limfocytowe) zapalenie tarczycy, to niebolesne zapalenie tarczycy związane z przeciwciałami przeciwko białkom tarczycy oraz naciekami limfocytowymi w tarczycy. W rezultacie dochodzi do powolnego rozwoju niedoczynności tarczycy. Główną rolę w patogenezie przypisuje się aktywności cytotoksycznych limfocytów T, odpowiedzialnych za niszczenie komórek pęcherzykowych tarczycy. Znacznie częściej występuje u kobiet, niż u mężczyzn. Zainicjowanie reakcji autoimmunologicznej zwykle dotyczy osób z predyspozycją genetyczną i jest zainicjowana przez czynniki środowiskowe, takie jak nadmiar jodu, niedobór selenu albo witaminy D3.

AUTOREAKTYWNE LIMFOCYTY T

Autoreaktywne limfocyty T to limfocyty T rozpoznające autoantygeny.

Znajdują się zarówno u osób zdrowych, jak i chorych. U osób zdrowych nie wywołują choroby ze względu na zjawisko autotolerancji. Utrata autotolerancji na dany autoantygen stanowi początek choroby autoimmunologicznej.

Kiedy organizm traci autotolerancję na dany autoantygen?

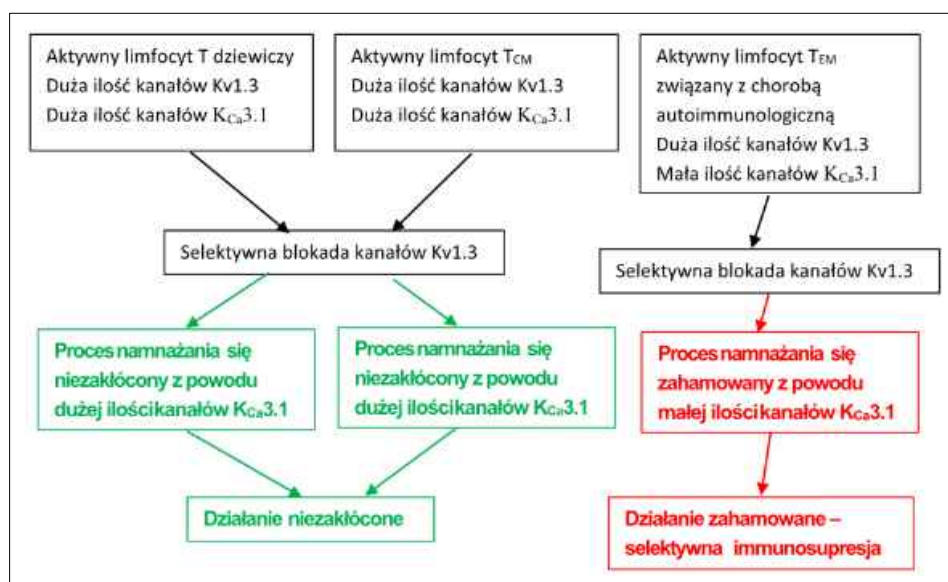
Zgodnie z tzw. teorią Matzinger następuje to wtedy, kiedy organizm przestaje traktować dany autoantygen za „nieszkodliwy”, który może być „tolerowany”, a zaczyna go traktować jako zagrożenie. Sytuacja taka zachodzi wtedy, kiedy układ odpornościowy otrzymuje „sygnał niebezpieczeństwa”, w efekcie czego rozpoczyna się odpowiedź autoimmunologiczna na dany autoantygen. Takim „sygnałem niebezpieczeństwa” może być np. proces zapalny, któremu towarzyszy uwalnianie autoantygenów w wyniku niszczenia tkanek.

W populacji autoreaktywnych limfocytów T występują trzy rodzaje komórek: limfocyty dziewicze, limfocyty pamięci centralne i limfocyty pamięci efektorowe.

Limfocyt T dziewiczy to dojrzały limfocyt T niemający jeszcze kontaktu z antygenem.

Limfocyt T pamięci to limfocyt mający w przeszłości kontakt z antygenem. Limfocyty T pamięci dzieli się na limfocyty pamięci centralne (TCM) oraz na limfocyty pamięci efektorowe (TEM). Limfocyty TCM to limfocyty, które już „wiedzą”, czym jest kontakt z antygenem, ale jeszcze nie są w pełni gotowe z nim walczyć — są mało zróżnicowane i nie mają tzw. funkcji efektorowych. Natomiast limfocyty TEM są już w pełni „gotowe do walki”. Są zróżnicowane i mogą spełniać tzw. funkcje efektorowe, napływając do miejsc gdzie toczy się stan zapalny. Tam wydzielają tzw. cytokiny lub wywierają efekt cytotoksyczny, co powoduje śmierć drobnoustrojów i zakażonych nimi komórek organizmu.

U osób zdrowych, w populacji autoreaktywnych limfocytów T dominują limfocyty TCM (49%) i limfocyty T dziewicze (33%). Limfocyty TEM sta-



Rys. 2. Schemat selektywnej immunosupresji prowadzący do selektywnego zahamowania aktywności limfocytów TEM związanych z chorobą autoimmunologiczną, bez równoczesnego hamowania aktywności reszty systemu immunologicznego.

nowią tylko ok. 17% populacji (Teisseyre i współpr. 2019, 2023). Natomiast u osób chorych na chorobę autoimmunologiczną, w subpopulacji autoreaktywnych limfocytów T swoistych dla autoantygeny, związanej z daną chorobą, proporcje te ulegają istotnej zmianie. W subpopulacji tej dominują aktywne limfocyty TEM stanowiące ok. 68% populacji. Limfocyty TCM stanowią tylko 18% populacji, natomiast limfocyty T dziewicze – zaledwie 10% (Teisseyre i współpr., 2019, 2023). Należy podkreślić, że zmiany te dotyczą jedynie subpopulacji autoreaktywnych limfocytów T swoistych dla autoantygeny, związanej z daną chorobą autoimmunologiczną, nie występują natomiast w przypadku limfocytów T swoistych dla innych autoantygenów (Beeton i współpr., 2006).

Liczba kanałów Kv1.3 w limfocytach T znajdujących się w stanie spoczynku wynosi 200-300 kanałów na komórkę. Podczas aktywacji limfocytów T dziewiczych i limfocytów TCM, liczba kanałów Kv1.3 wzrasta do ok. 500-600 na komórkę (Teisseyre, 2001). Natomiast podczas aktywacji limfocytów TEM liczba kanałów Kv1.3 wzrasta aż do ok. 1500-1800 na komórkę (Beeton i współpr., 2006). Obecność zwiększonej ilości kanałów Kv1.3 jest konieczna do zapewnienia

prawidłowego funkcjonowania aktywnych limfocytów T. Ale nie jest to jedyny czynnik.

W limfocytach T występują także kanały potasowe aktywowane przez wewnątrzkomórkowe jony wapnia – kanały typu KCa3.1. Kanały te mają strukturę podobną do kanałów Kv1.3. Podobnie, jak kanały Kv1.3, kanały KCa3.1 są wysoce selektywne dla jonów potasu. Również przewodnictwo jonów potasowych przez oba typy kanałów jest podobne (Teisseyre, 2001). Główną różnicą między tymi kanałami jest odmienny mechanizm otwarcia. Kanały KCa3.1 nie są otwierane przez zmianę napięcia elektrycznego na błonie komórki, ale przez wewnątrzkomórkowe jony wapnia. Prawdopodobieństwo otwarcia kanału KCa3.1 silnie zależy od wewnątrzkomórkowego stężenia jonów wapnia. Prawdopodobieństwo to wzrasta od zera przy stężeniu równym 100 nanomoli/litr do stu procent przy stężeniu równym 1 mikromol/litr. Kiedy limfocyty T znajdują się w spoczynku, wewnątrzkomórkowe stężenie jonów wapnia nie przekracza 100 nanomoli/litr. Kanały KCa3.1 są wtedy zamknięte, zaś ich liczba nie przekracza 10 na komórkę. Podczas aktywacji limfocytów T dziewiczych i limfocytów TCM, liczba kanałów KCa3.1 wzrasta do ok. 500 na komórkę

(Teisseyre, 2001). Stężenie wewnątrzkomórkowych jonów wapnia wzrasta wtedy kilkakrotnie, co powoduje otwarcie tych kanałów. Współpraca kanałów Kv1.3 i KCa3.1 jest konieczna do syntezy tzw. czynnika wzrostu, który umożliwia wzrost komórki i następnie jej podział (Teisseyre, 2023, Teisseyre i współpr., 2023). Co ciekawe, podczas aktywacji limfocytów TEM liczba kanałów KCa3.1 wzrasta tylko do ok. 40-50 na komórkę. Oznacza to, że aktywne limfocyty TEM, w przeciwieństwie do komórek dziewiczych i limfocytów TCM, „polegają” głównie na kanałach Kv1.3, przy minimalnym współudziale kanałów KCa3.1 (Teisseyre, 2023, Teisseyre i współpr. 2019, 2023). Przyczyna tego stanu rzeczy pozostaje nieznana.

METODA „SELEKTYWNEJ IMMUNOSUPRESJI”

Metoda „selektywnej immunosupresji” opiera się na założeniu, że selektywne zablokowanie kanałów Kv1.3 przez ich blokery przy równoczesnym pozostawieniu aktywnych kanałów KCa3.1, może selektywnie zahamować namnażanie się limfocytów TEM, bez jednoczesnego hamowania namnażania się limfocytów T dziewiczych i limfocytów TCM. Jest to możliwe, ponieważ w aktywowanych limfocytach T dziewiczych oraz limfocytach TCM, w przeciwieństwie do komórek TEM, dochodzi do wielokrotnego zwiększenia liczby kanałów KCa3.1. Umożliwia to namnażanie się tych komórek pomimo blokady kanałów Kv1.3. Dzięki temu możliwe jest selektywne zahamowanie aktywności limfocytów TEM związanych z daną chorobą autoimmunologiczną, bez równoczesnego hamowania aktywności reszty systemu immunologicznego. Metoda „selektywnej immunosupresji” jest przedstawiona schematycznie na rysunku 2.

dr hab. inż. Andrzej Robert Teisseyre

Literatura dostępna w Redakcji

Retencja wód opadowych przez lasy

Cz. 2

Ryszard Majewicz

ilustracje na str. 27

DZIAŁANIA PRORETENCYJNE W DORZECZU ODRY

Gdy w Sudetach, a w szczególności w Górach Izerskich, wystąpiło masowe wymieranie lasów na pow. ok. 160 km², podjęto zalesianie, zabudowę nieczynnych szlaków zrywkowych oraz budowę 14. zbiorników retencyjnych o pow. ok. 4 ha.

Jeszcze w okresie przedakcesyjnym do UE, powstawał rządowy, kompleksowy, w skali całego dorzecza Odry „Program dla Odry 2006”, zrealizowany w latach 2001–2016, z Komponentem nr 8: „Działania w zakresie leśnictwa” autorstwa Dyrekcji Generalnej Lasów Państwowych (DG LP). W jej imieniu Koordynatorem zadań Komponentu był Dyrektor RDLP we Wrocławiu.

W „Programie dla Odry – 2006”, w Komponentie leśnym przeznaczono na inwestycje ogółem 252,6 mln zł, w tym na:

- ♦ zwiększenie lesistości dorzecza – 70,0 mln zł,
- ♦ sukcesywną przebudowę drzewostanów – 66,2 mln zł,
- ♦ odtworzenie i budowę małej retencji – 27,0 mln zł,
- ♦ zabudowę techniczną i biologiczną potoków górskich i przeciwoerozyjną odsłoniętych stoków górskich – 30,0 mln zł,
- ♦ odtworzenie i uzupełnienie istniejącej sieci wodnomelioracyjnej oraz budowę nowej – 59,4 mln zł.

Program obejmował położone w zlewni rzeki Odry regionalne dyrekcje i ich nadleśnictwa. W RDLP we Wrocławiu wykonano między innymi: zalesienia, przebudowę struktury drzewostanów, zabudowę przeciwoerozyjną stoków, zbiorniki małej retencji i retencję korytową na rowach melioracyjnych.

Wszystkie działania „Programu dla Odry-2006” w Komponentie „Lasy” zwiększając retencję powierzchniową i glebową, w oczywisty sposób przyczyniają się do zmniejszania skutków suszy oraz do zwiększania ochrony przeciwpowodziowej w całym dorzeczu Odry.

Realizacja Porozumienia na rzecz retencjonowania wody w lasach sudeckich, w ramach małej retencji (mikroretencji) w górach, projektu: „Ochrona mokradeł i mała retencja wody w Sudetach” spowodowała odtworzenie kilkanaście tysięcy ha terenów podmokłych i zretencjonowania kilku mln m³ wody, wykonanych przez Klub Przyrodników ze Świebodzina we współpracy z Nadleśnictwami: Świdnica, Wałbrzych, Lądek Zdrój, Bystrzyca Kłodzka oraz Parkiem Narodowym Gór Stołowych. Zakres Projektu obejmował m.in. odtworzenie kilkunastu tysięcy ha terenów podmokłych i zretencjonowanie kilku mln m³ wody oraz odbudowę 25 zbiorników i jednego piętrzenia.

Start programów retencyjnych nastąpił praktycznie na początku 2009 r. Po spotkaniach w DGLP i w CKPS – w Leśnym Banku Genów w Kostrzycy odbyło się spotkanie organizacyjne realizacji



Fot. 4. Retencja przeciwpowodziowa. Odtworzone zaporowe, przeciwpowodziowe, „suche” zbiorniki „szarwarkowe”¹ (XIX w.) powyżej m. Pasterka. Park Narodowy Gór Stołowych. Fot. Ryszard Majewicz

projektu: „Przeciwdziałanie skutkom odpływu wód opadowych na terenach górskich, zwiększenie retencji i utrzymanie potoków oraz związanej z nimi infrastruktury w dobrym stanie”, zgłoszonego jako projekt kluczowy do „Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2007–2013”. Aktywnymi uczestnikami warsztatów byli członkowie Klubu Przyrodników ze Świebodzina, którzy zaprezentowali wykonane właśnie zbiorniki.

W 2009 r. zorganizowano objazd terenowy, z pracownikami i ekspertami CKPS oraz RDLP we Wrocławiu. Ce-

¹ Szarwark = z niem. przymusowe świadczenie nakładane na ludność dawnych wsi i miast w postaci robót publicznych, głównie na rzecz budowy oraz naprawy dróg, mostów, wałów przeciwpowodziowych i urządzeń wodnych

lem głównym była weryfikacja najbardziej problematycznych obiektów zgłoszonych przez nadleśnictwa, a także wizytacji już wykonanych obiektów położonych w górach. Zdobyte doświadczenia, pozwoliły interdyscyplinarnemu zespołowi lepiej wybrać miejsca pod nowe zbiorniki, lepiej przygotować się do przeprowadzania procedur środowiskowych i innych. Na gorąco wymieniano doświadczenia, uwagi, spierano się konstruktywnie by podejmować świadomie jak najlepsze decyzje.

PROGRAMY W RDLP WE WROCŁAWIU

Wg Inwentaryzacji (2020 r.) wszystkich obiektów gospodarki wodnej w RDLP we Wrocławiu: 593 to bagna, stawy, w tym stawy i urządzenia do chowu ryb, 514 zbiorniki wodne, 299 ujęcia wód, 266 przepusty, 103 budowle piętrzące, 75 mosty/brody, 47 oczyszczalnie ścieków. Razem, bez wodospustów (w tym wodospustów z dodatkową retencją), to 1897 sztuk obiektów.

Przykłady obiektów infrastruktury retencyjnej (zdjęcia na stronie 28):

Fot. 8. Str. 14.

Fot. 10. Str. 14.

Fot. 14. Str. 14.

Fot. 3. Ciąg „koralikowych” zbiorników małej retencji (mikroretencji) w górach, wykonanych przez Klub Przyrodników ze Świebodzina we współpracy z Nadleśnictwem Wałbrzych. Fot. Ryszard Majewicz

Fot. 5. Renaturyzowane torfowisko górskie w Nadleśnictwie Szklarska Poręba. Fot. Archiwum RDLP we Wrocławiu

Fot. 6. Odtworzony system retencyjny kaskady zbiorników zaporowych w zlewni kilku potoków w Nadleśnictwie Śnieżka, to retencja przeciwpowodziowa i nawadnianie lasu. Fot. Ryszard Majewicz

Fot. 7. Odbudowany w Nadleśnictwie Międzyzlesie zaporowy zbiornik wodny w górach (służący pierwotnie do spławu drewna) - obecnie przebudowany na zbiornik typu „suchego” (bez piętrzenia, o stałym przepływie) z samoczynnie działającym przepustem szczelinowym. Wąska szczelina przy dnie zapewnia

Tab. 2. Mała retencja wodna w RDLP we Wrocławiu w liczbach.

	Lata realizacji						
	Do 2020 r.	2007-2013		2014-2020		2021-2027	
	zrealizowane					planowane	
	Retencja łączna	Retencja górska	Retencja nizinna	Retencja górska	Retencja nizinna	Retencja górska	Retencja nizinna
Liczba nadleśnictw uczestniczących w projekcie	33	16	9	16	10	10	6
Liczba obiektów (wybudowanych/zmodernizowanych urządzeń wodnych)	1551	1181 (w tym 218 zbiorników)	105 (w tym 48 zbiorników)	1099*	1349*	261 (w tym 38 zbiorników)	22 (w tym 14 zbiorników)
Objętość retencjonowanej wody	8,4 mln m ³	0,7 mln m ³	0,6 mln m ³	ok. 0,6 mln m ³ *	ok. 0,5 mln m ³ *	0,3 mln m ³	6,6 mln m ³
Koszty poniesione	38,6 mln zł	46,1 mln zł	16,0 mln zł	239,2 mln zł *	16,0 mln zł *	302,9 mln zł	511,6 mln zł
* Ostateczna wielkość będzie znana po akceptacji i rozliczeniu wszystkich zadań małej retencji POiŚ 2014-2020.							

* Ostateczna wielkość będzie znana po akceptacji i rozliczeniu wszystkich zadań małej retencji POIiS 2014-2020.

przepływ nienaruszalny w potoku górskim oraz podpiętrza małą wodę. Napływające wody wielkie są wstrzymywane przez piętrzenie dolne, a następnie przepuszczane szczeliną górną (szerszą). Rozpraszanie energii wody zapewniają kamienie ułożone w dnie (na pierwszym planie). Bezobsługowa retencja przeciwpowodziowa, kontrolowane retencjonowanie wód powodziowych i nawadnianie lasu. Fot. Nadleśnictwo Międzyzlesie

Fot. 9. Dylówka (wykonywana najczęściej z modrzewia lub z dębu) na przeprawie przez teren podmokły, to utrzymanie drogi leśnej bez naruszania naturalnej retencji terenu podmokłego w Nadleśnictwie Lwówek Śl. Fot. Nadleśnictwo

Fot. 11. Zabudowa nieczynnego szlaku zrywkowego w górach. Efekt po założeniu i sukcesji roślinności. Fot. Archiwum RDLP we Wrocławiu

Fot. 12. Kaszyce wbudowane w skarpy podpierające infrastrukturę. Wzmocnione są brzegi „wkłęsłe” (te, które są podmywane) potoku górskiego na całym odcinku tego typu brzegu, od „przejścia” do „przejścia” nurtu potoku z „łuku” w „łuk”. Nadleśnictwo Międzyzlesie. Fot. Ryszard Majewicz

Fot. 13. Pływająca wyspa torfowa w zbiorniku retencyjnym w Nadleśnictwie Ruszów. Fot. Archiwum RDLP we Wrocławiu

ZLEWNIOWE PLANY GOSPODAROWANIA WODAMI W NADLEŚNICTWIE

Na zlecenie Dyrekcji Generalnej Lasów Państwowych, Konsorcjum instytu-

cji² wykonało badania oraz sprawozdanie końcowe tematu: „*Metodyczne podstawy opracowania i wdrażania planu gospodarowania zasobami wodnymi w lasach nizinnych w skali nadleśnictwa*” (15.04.2014 – 30.04.2017 r.). Przykładowe plany gospodarowania wodą w wybranych zlewniach wykonano w dwóch nadleśnictwach Ruszów i Pieńsk, RDLP we Wrocławiu.

Mimo iż aktualnie nie ma szczegółowych podstaw prawnych dotyczących planów gospodarowania wodami w lasach, autorzy opracowania uważają, że plany powinny uwzględniać ustawy oraz rozporządzenia m.in. Prawo wodne, Prawo budowlane, Prawo ochrony środowiska, Ustawa o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko, Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 17 sierpnia 2006 r. w sprawie zakresu instrukcji gospodarowania wodą, Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 8 listopada 2011 r. w sprawie dziennika gospodarowania wodą, Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 29 marca 2013 r. w sprawie szczególnego zakresu opracowywania planów gospodarowania wodami na obszarach dorzeczy, a także podstawy legislacyjne obowiązujące w Lasach Państwowych.

Plany gospodarowania wodą powinny też uwzględniać przewidywane zmiany

² Skład Konsorcjum: Instytut Badawczy Leśnictwa jako Lider, Biuro Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej Oddział w Brzegu wraz oraz z udziałem pracowników Biura Studiów i Projektów Gospodarki Wodnej Rolnictwa „BIPROMEL” w Warszawie oraz i Pracowników „Żywokost” w Suszcu.



Fot. 8. Wodospust drewniany, jednobelkowy, pojedynczy, kierujący wodę z drogi leśnej wprost do dołu chłonnego/kałuży ekologicznej, to ochrona nawierzchni, ograniczanie spływu powierzchniowego i dodatkowa mikroretencja przy drodze leśnej w Nadleśnictwie Jugów. Fot. Ryszard Majewicz



Fot. 10. Bród przejazdowy, umocniony miejscowym, naturalnym kamieniem, podpiętrzający wodę w Nadleśnictwie Lwówek Śląski. Fot. Ryszard Majewicz

w gospodarowaniu lasem zgodnie z planami urządzania lasu, a także związane z adaptacją do zmian klimatu i wpływem działalności antropogenicznej.

Obecnie trwa proces wydawniczy opracowanej w 2023 r. zbiorowej monografii pt.: „Gospodarowanie wodą w lasach – wybrane zagadnienia” pod redakcją naukową prof. Andrzeja Czerniaka.

KOMPLEKSOWY PROGRAM PRZECIWDZIAŁANIA PROCESOM ZAMIERANIA LASÓW

Decyzją nr 201 Dyrektora Generalnego Lasów Państwowych z dnia 12 grudnia 2023 r. wprowadzono do stosowania

„Kompleksowy program przeciwdziałania procesom zamierania lasów w Polsce oraz działania mitygacyjne w perspektywie do 2030 r.”, którego głównym celem jest zapobieżenie lub minimalizacja negatywnych skutków gwałtownych zmian klimatycznych, w tym przede wszystkim niedopuszczenie do wielkopowierzchniowego zamierania lasów.

Program odnosi się do całego ekosystemu leśnego, wielu gatunków roślin, zwierząt oraz siedlisk i mikrosiedlisk przyrodniczych, których istnienie jest kluczowe dla zachowania różnorodności biologicznej lasów. Celem opracowania i wdrożenia Programu jest wskazanie za-

grożeń wynikających z nasilających się zmian klimatycznych oraz rozprzestrzeniania się gatunków inwazyjnych, mających swój początek m.in. w zmianach form użytkowania ziemi, wzroście presji antropogenicznej czy zwiększonej koncentracji CO₂ w atmosferze. Program przewiduje również wdrożenie szeregu kompleksowych, krótko- i długookresowych działań, obejmujących dziedziny hodowli, ochrony i urządzania lasu, a także gospodarki wodnej i ochrony zasobów przyrodniczych. Założeniem Programu jest kompleksowe i wieloelementowe podejście do obszarów leśnych zagrożonych zamieraniem drzewostanu i utratą bioróżnorodności, określenie celu i dobór odpowiednich działań zmierzających do zapobieżenia dalszej degradacji bądź odtworzenia ekosystemu. Wiele z wymienionych w Programie działań jest od lat z sukcesem prowadzonych przez nadleśnictwa z terenu RDLP we Wrocławiu (projekty małej retencji, ochrony przeciwpożarowej czy ochrony gatunków i siedlisk przyrodniczych), niemniej jednak ważne jest zweryfikowanie osiągniętych bądź planowanych efektów ekologicznych i zintegrowanie ich z potrzebami drzewostanów i zasadami (instrukcjami) hodowli, ochrony czy urządzania lasu.

mgr inż. Ryszard Majewicz



Fot. 14. Odtworzony zbiornik małej retencji, położony przy drodze publicznej, pomiędzy dawną leśniczą a lasem, to przywrócona mała retencja zbiornika przeciwpożarowego przy drodze publicznej, to szybszy dostęp do wody dla wozów strażackich, które nie muszą wjeżdżać do lasu, a także ochrona dróg leśnych. Nadleśnictwo Milicz. Fot. Ryszard Majewicz

Materiały źródłowe dostępne w Redakcji

RUCH ROWEROWY

Czy polskie miasta mają szansę dogonić Amsterdam?

Tadeusz Kopta

W polskich miastach obserwujemy systematyczny wzrost ruchu rowerowego. Daleko nam jeszcze do poziomu Amsterdamu, ale jesteśmy na dobrej drodze.

Warszawski Pomiar Ruchu Rowerowego prowadzony jest systematycznie od 2014 roku, co pozwala na okresowe dokonanie oceny funkcjonowania sieci rowerowej oraz wychwycenie zmian natężenia ruchu rowerowego w poszczególnych rejonach miasta. Pomiaru zostały wykonane metodą wideorejestracji z późniejszym zliczeniem danych, co zapewniło odpowiednią wiarygodność i szczegółowość pozyskiwanych informacji. W ramach prowadzonych prac uwzględniono także dane z punktów automatycznego pomiaru ruchu rowerowego, które dopełniły dane gromadzone w trakcie realizacji pomiarów. Pomiaru ruchu rowerowego zostały wykonane w 52 punktach, które podzielono na 66 indywidualnych przekrojów pomiarowych. Z przeprowadzonych analiz wynika, że rano szczyt jest bardziej wyraźny niż w godzinach popołudniowych, kiedy dysproporcje między natężeniami godzinowymi są mniejsze, co świadczy o ciągłym obciążeniu ruchem bez wyraźnego szczytu. Może być to związane z motywacjami podróży, gdyż rano jest więcej podróży obowiązkowych (dom – praca, dom – szkoła) z ograniczonym czasem dotarcia do celu. Natomiast po południu jest więcej podróży nieobowiązkowych, nie ograni-

czonych czasem dotarcia do celu. Tylko w 3 punktach natężenie szczytu porannego jest wyższe niż natężenie szczytu popołudniowego. We wszystkich tych punktach natężenie ruchu rowerowego jest większe niż 800 rowerzystów/h. Analizując szczyt poranny należy podkreślić wyraźną tendencję wzrostu ruchu rowerowego. Wskaźnik wzrostu natężenia ruchu rowerowego w godzinach szczytu w Warszawie w latach 2019 – 2022 wyniósł 1,13. A to oznacza, że wskaźnik średniorocznego wzrostu ruchu rowerowego w godzinach szczytowych wynosi około 1,04.

Największy ruch rowerowy występuje w miastach, np. na Moście Świętokrzyskim w Warszawie natężenie ruchu rowerowego wynosi 6344 rowerzystów/dobę. Najlepiej prowadzoną bazę pomiarową ruchu rowerowego od wielu lat posiada Kraków i Gdańsk. Kraków prowadzi pomiary ruchu rowerowego od 2015 roku, a ostatnie przeprowadzono w 2022 roku¹, które w swoim raporcie podsumowującym odnoszą się także do pomiarów z poprzednich lat. Lata 2019, 2020, 2021 obarczone są sytuacją nadzwyczajną, jaką spowodowała epidemia

¹ K. Rosiek. Raport z pomiarów natężenia ruchu rowerowego w Krakowie – 2022. Eutra Warszawa 2022.

Covidu, i dane z tych lat nie są w pełni miarodajne do analiz normalnych tendencji wzrostu ruchu rowerowego w Polsce. Z tej racji najlepsze dane pochodzą z okresu poprzedzającego epidemię, a przede wszystkim z porównań lat: 2018, 2022, 2023, gdy wszystko wróciło do normy. Niżej przywołany raport porównuje wyniki pomiarów z okresu godzin szczytowych, a nie z okresu całej doby. Z tak prowadzonych pomiarów wynika, że wskaźnik wzrostu natężenia ruchu rowerowego w latach 2018 – 2022 wyniósł 1,11. A to oznacza, że wskaźnik średniorocznego wzrostu ruchu rowerowego w godzinach szczytowych wynosi około 1,03. Podobne wyniki uzyskano w warszawskich pomiarach². W raporcie z pomiarów warszawskich nie podano danych za 2018 rok, więc należało wzrosty odnieść do roku 2019.

We Wrocławiu pomiary natężenia ruchu rowerowego zostały wykonane w dniach 7-9, 14-16, 28 czerwca 2022 r. na 14 skrzyżowaniach. W podsumowaniu porównano dane z roku przeprowadzenia badań (2022) z danymi z lat poprzedzających między innymi 2018 i 2020. Z porównania danych z pomia-

² Zarząd Dróg Miejskich. Pomiary ruchu rowerowego 2022. Warszawa 2022.

rów wykonanych w 2022 z danymi z lat poprzednich wynika, że we Wrocławiu następuje systematyczny wzrost liczby rowerzystów. W porównaniu do 2018 r. na wszystkich skrzyżowaniach, poza skrzyżowaniem ul. Św. Mikołaja z Nowym Światem, nastąpiły kilku-, kilkunastoprocentowe wzrosty liczby rowerzystów. Największa liczba użytkowników rowerów została zliczona na skrzyżowaniu ul. Powstańców Śląskich z ul. Swobodną z rekordową liczbą 1076 rowerzystów/h w godzinie szczytu 16.00-17.00.

Z pomiarów przeprowadzonych we wszystkich omawianych miastach wynika, że o wielkości ruchu rowerowego decydują prywatne rowery uczestników ruchu. Wzrost ruchu rowerowego najlepiej charakteryzują pomiary całodobowe i takie można przeprowadzić przy pomocy automatycznych liczników. W Krakowie jest takich liczników 17 i są one zlokalizowane w miejscach o największym ruchu rowerowym. Pełne dane z całego roku 2018 wykazało 9 liczników. Z pomiarów licznikowych wynika, że wskaźnik wzrostu natężenia ruchu rowerowego w latach 2018 – 2022 wyniósł 1,2, a w latach 2018-2023 – 1,27. A to oznacza, że wskaźnik średniorocznego wzrostu ruchu rowerowego w latach 2018-2022 w okresie całej doby wynosi około 1,06 i około 1,05 w latach 2018-2023. To znacznie więcej niż wykazano w pomiarach manualnych w okresie szczytu komunikacyjnego.

Bardzo podobne wskaźniki wzrostu ruchu rowerowego wynikają z analizy pomiarów licznikowych w Gdańsku. Z tych gdańskich pomiarów wynika, że wskaźnik wzrostu natężenia ruchu rowerowego w latach 2018 – 2022 wyniósł 1,19 a w latach 2018-2023 – 1,13. Oznacza to, że wskaźnik średniorocznego wzrostu ruchu rowerowego w okresie całej doby wynosi około 1,05 w latach 2018-2022 i około 1,02 w latach 2018-2023. Pełne dane z całego roku 2018 wykazało 19 liczników. Po 2022 roku obserwujemy mniejszy wzrost ruchu rowerowego w Krakowie i spadek w Gdańsku. I tak, wg krakowskich pomiarów wskaźnik wzrostu natężenia ruchu rowerowego w latach 2022 – 2023



Fot.1. Rower może być dynamicznym środkiem przemieszczania się. Fot. Aureliusz Mikłaszewski

wyniósł około 1,02. Natomiast w Gdańsku pomiędzy 2023 rokiem a 2022 odnotowano spadek ruchu rowerowego i ten wskaźnik wynosi 0,95.

Wzrost ruchu rowerowego w polskich miastach napawa nadzieją, ale daleko im jeszcze do Amsterdamu. Największy udział ruchu rowerowego w polskich miastach sięga zaledwie 6%, podczas gdy w Amsterdamie ruch rowerowy dominuje 40% udziałem. W latach 20. ubiegłego wieku około 80% ruchu drogowego w Amsterdamie stanowili rowerzyści. Powszechne było zainteresowanie nowym wtedy wynalazkiem jakim był rower. Jest jednak pewne podobieństwo polskich miast do Amsterdamu sprzed kilkudziesięciu lat. Po drugiej wojnie światowej, rozpoczęła się tam popularyzacja samochodu. Ulice stawały się stopniowo coraz bardziej niebezpiecznym miejscem dla właścicieli rowerów. Amsterdam wtedy, jak obecnie polskie miasta, pogrążył się w korkach i zmienił się w miejsce hałaśliwe, frustrujące i męczące mieszkańców. Natomiast dzisiaj Amsterdam może poszczycić się jednym z najefektywniejszych systemów transportowych na świecie. Stało się tak w dużej mierze dzięki znaczącemu udziałowi rowerów w miejskich podróżach. Realizowana konsekwentnie od lat 70. XX w. prorowerowa polityka transportowa odmięła miasto i uczyniła go przyjaznym ro-

werzystom. Dotyczy to nie tylko Amsterdamu, ale generalnie całej Holandii, poczynając od największych miast po małe miasteczka i gminy wiejskie. Holandia wypracowała standardy³, którymi dzieli się dzisiaj z całym światem, a świat, w tym Polska, starają się wdrożyć je u siebie. Ważne jest holenderskie podejście, którego brakuje jeszcze w polskich miastach, a mianowicie taka organizacja ruchu, że wszystkie ulice są przeznaczone dla rowerów. W holenderskich miastach długość dróg dla rowerów jest mniejsza niż długość sieci dróg ogółem. W Amsterdamie drogi dla rowerów liczą zaledwie 400 km, ale nawet ulice bez dedykowanej infrastruktury rowerowej nadają się do bezpiecznego poruszania się jednośladem.

Polskie miasta nie ustępują już daleko Amsterdamowi w długości dróg dla rowerów, gdyż Warszawa posiada ich już 675 km, Wrocław 360 km, Poznań 322 km, Kraków 253 km, Łódź 230 km, Lublin 172 km, Białystok 159 km, Gdańsk 130 km. Niemniej różnica między Amsterdamem a polskimi miastami polega na wielu błędnych rozwiązaniach w Polsce. Niestety, nie mamy jeszcze w polskich miastach ukończonego systemu, a w Amsterdamie i całej Holandii taki system od lat już działa. W Amsterdamie do jazdy rowerem nadaje się ab-

³ "Postaw na rower" ("Sign up for the Bike", CROW, Ede, 1993, wyd. polskie PKE, Kraków, 1999).



Fot. 2. W centrum Wrocławia samochody muszą dzielić się jezdnią z rowerami. Fot. Aureliusz Mikłaszewski

solutnie każda ulica, natomiast znacznie trudniej poruszać się tam samochodem. Holendrzy równie chętnie jak ułatwienia dla rowerzystów tworzą przestrzenie wolne od samochodów. Niestety, w polskich miastach niewiele jest takich miejsc. Amsterdamscy planiści coraz częściej przeprojektowują drogi w sposób całkowicie pomijający ruch samochodowy. Dobrym przykładem może być zmodernizowana w ostatnim czasie Plantage Middenlaan – ulica, która kiedyś miała tory tramwajowe, pasy dla samochodów, chodniki i drogi rowerowe. Dziś zostało tam jedynie zielone torowisko, drogi rowerowe oraz chodniki. Całość estetycznie komponuje się z ciągnącym się wzdłuż ulicy parkiem.

Promocja ruchu rowerowego nie oznacza jednak całkowitej eliminacji samochodów.auta nie wszędzie mają dostęp i nie posiadają uprzywilejowanej pozycji, czego wciąż nie rozumieją organizatorzy ruchu i kierowcy w Polsce. W Polsce uważa się, że samochód wszędzie musi dojechać i to jest ta poważna różnica między nami a Holendrami. W Amsterdamie obowiązują dwa ograniczenia prędkości, w przypadku uspokojenia to 30 km/h, a na pozostałych ulicach 50 km/h. Do przestrzegania ograniczeń prędkości zmuszają nie tylko same przepisy, ale przede wszystkim infrastruktura tak zaprojektowana, że kierowca nie

ma możliwości rozpędzania się poza limity prędkości.

W ślad za USA, na przełomie lat 60/70 XX wieku odbywał się w Europie Zachodniej burzliwy rozwój motoryzacji. W konsekwencji wzrastały zagrożenia motoryzacyjne w postaci: zanieczyszczenia środowiska, nadmiernego hałasu i wibracji, wzrostu wypadkowości. Te niekorzystne zjawiska wywołały falę protestów społecznych, co uaktywniło społeczeństwo Holandii w zakładaniu organizacji ekologicznych. „*Stop de kindermord – nie zabijajcie dzieci*”, „*50 is teveel – 50 km/h to zbyt wiele*” zakrzyknęło społeczeństwo Holandii. Ci skandujący obywatele domagali się ograniczeń ruchu samochodowego, budowy większej ilości dróg dla rowerów oraz ogólnej poprawy bezpieczeństwa amsterdamskich ulic. Organizowano protesty rowerowe blokując ulice tysiącami rowerzystów. Mieszkańcy własnoręcznie wyznaczali farbą trasy nowych dróg rowerowych. Imponującym było, czego w Polsce niestety jeszcze nie ma, że Holendrzy potrafili się w taki sposób zjednoczyć i walczyć pokojowo o swoje prawa. Jednak zmiany nie nastąpiły natychmiastowo. Spory trwały przez prawie dekadę, gdy podjęto pierwsze kroki zdecydowanej przebudowy infrastruktury drogowej w Amsterdamie.

Na ten społeczny krzyk musiał zareagować także świat nauki. Wtedy to właśnie odpowiedzią ekspertów holenderskich były prekursorskie propozycje w postaci Woonerfu (strefa mieszkaniowa) i mniej znanego obecnie Winkelerfu (strefa sklepowa). Te prekursorskie propozycje to nic innego jak obecnie znane strefy ruchu uspokojonego, czyli popularne uspokojenie ruchu. W ślad za Holandią poszły inne kraje (Niemcy, Dania, Szwecja, Szwajcaria), które zaczęły wdrażać rozwinięte i udoskonalone formy uspokojenia w postaci: TEMPO 30, TEMPO 20, TEMPO 10. Holendrzy stosują drogi przyjazne dla rowerów w postaci dróg o ruchu uspokojonym. Drogi te są wyposażone w rozwiązania techniczne wymuszające ograniczenie prędkości i ruchu samochodów. Te rozwiązania to: rozcięcia, progi zwalniające, zwężenia, szykany, małe ronda, kręty tor jazdy, podniesione tarcze skrzyżowań, słupy rowerowe. Wierzchem płytowych progów, zmuszających kierowców do zwolnienia, prowadzą trasy rowerowe. Takie narzędzia okazały się skutecznymi w poprawie bezpieczeństwa rowerzystów. Dzięki nim Amsterdam może pochwalić się niską śmiertelnością na ulicach – 2 zgony na 100 tys. mieszkańców, a 30 lat temu było 3 – krotnie więcej. W ciągu 25 lat (1980–2005) liczba kilometrów pokonywanych na rowerze w Holandii wzrosła o 45%, a liczba zabitych rowerzystów spadła 2,4 raza.

Odpowiednie zaprojektowanie skrzyżowania jest wielkim wyzwaniem dla projektantów. Źle zaprojektowane i wykonane, niweczą cały sens infrastruktury rowerowej. W Polsce, niestety, tak się nie myśli, często doklejając w sposób nieprzemyślany drogę dla rowerów do istniejącej drogi samochodowej, która kończy się na każdym skrzyżowaniu, zmuszając rowerzystów do schodzenia z rowerów. Projektant bowiem uznał, że tak będzie bezpieczniej dla rowerzystów. Takie i inne błędy skrytykował między innymi raport NIK. Każde skrzyżowanie w Amsterdamie da się w bezpieczny i komfortowy sposób pokonać rowerem, o kilkukrotnym oczekiwaniu na światłach i zsiadaniu z roweru nie ma mowy. W pokonywaniu skrzyżowań pomagają również

rozwiązanie prawne polegające na umożliwieniu cyklistom skrętu w lewo „na dwa”, czyli zjechania na prawo w jezdnię poprzeczną i pojechanie z niej prosto. To najbezpieczniejszy sposób wykonania lewoskrętu rowerem, ale w Polsce nielegalny. Co prawda w niektórych polskich podręcznikach i standardach pojawiły się propozycje tzw. służby II typu, ale jak na razie organizatorzy ruchu rzadko z nich korzystają. Przy drogach o wyższych prędkościach Holendrzy budują wydzielone drogi dla rowerów, które zwiększają poczucie bezpieczeństwa i w większym stopniu zachęcają do korzystania z rowerów. Powszechnie buduje się jednokierunkowe drogi rowerowe po obu stronach ulic. Sygnalizacja świetlna zapewnia dłuższy czas przejazdu rowerem.

Wymienione wyżej cechy są fundamentami rowerowego sukcesu Amsterdamu. Gdyby te zasady, polecane także polskim miastom, nie zostały spełnione, tamtejszym rowerzystom jeździłoby się znacznie trudniej. Holandia, a zwłaszcza Amsterdam, są stworzone dla rowerzystów. Stało się tak po burzliwej debacie zwolenników masowej motoryzacji ze zwolennikami masowej roweryzacji. Na szczęście dla Holandii kampanie wygrał obóz zwolenników rowerów, dzięki licznym protestom mającym na celu ograniczenie ruchu samochodowego. I to podstawowa cecha, która różni Holandię od Polski. My w Polsce wciąż zabiegamy o poprawę warunków dla samochodu, podczas gdy w Holandii utrudnia się poruszanie samochodem po miastach. Osobiście się o tym przekonałem nie tylko w Amsterdamie, ale także w innych holenderskich miastach.

Tymczasem Polacy kochają samochody, o czym świadczą wskaźniki motoryzacji większe niż w Amsterdamie i miastach zachodnioeuropejskich. W Krakowie wynosi on 641 samochodów osobowych na 1000 mieszkańców, podczas gdy w: Amsterdamie tylko 247, Paryżu 356, Berlinie 288, Kopenhadze 240, Sztokholmie 237. W innych polskich miastach wskaźniki motoryzacji są jeszcze większe niż w Krakowie, a Warszawa bije rekord 850 sam./1000 mieszkańców. Warszawa ma wskaźnik motoryzacji na poziomie amerykań-

skim i w przeciwieństwie do miast amerykańskich nie ma uzasadnienia dla tak wysokiego poziomu motoryzacji, gdyż ma dobre standardy transportu zbiorowego. W Amsterdamie wielu zrozumiało, że samochód jest największym trucicielem środowiska, a w Polsce od lat prowadzone przez PKE kampanie nie przyniosły oczekiwanych rezultatów. Wręcz przeciwnie, wielu Polaków jest głuchych na zagrożenia motoryzacyjne, wolą się truc spalinami niż ograniczać ruch samochodowy. Szczególnie dobitnie to pokazały protesty przeciwko wprowadzeniu strefy czystego transportu w Krakowie w 2024 roku. Nie wiadomo też co z taką strefą we Wrocławiu?

W Amsterdamie rowerów jest trzy razy więcej niż samochodów. Mimo niskiego wskaźnika motoryzacji wciąż jednak 22% podróży odbywa się samochodami, które zajmują 45% powierzchni ulic. Równocześnie z roweru korzysta niemal 70% mieszkańców zajmując zaledwie 11% infrastruktury. Władze miasta postanowiły zmienić te proporcje i zlikwidują do 2025 roku 11,2 tys. miejsc parkingowych. To nie tylko kwestia znieważania kierowców do siadania za kółkiem. W wielu rejonach miejsca parkingowe dla aut zostaną zastąpione przestrzenią, gdzie można pozostawić rower, sadzone będą też drzewa oraz poszerzane chodniki. Jako uzupełnienie tej decyzji, władze miasta zamierzają ograniczyć zezwolenia, na podstawie których kierowcy mają prawo do parkowania w mieście. Odbieranie uprawnień nie jest głównym narzędziem w realizacji tej decyzji. Ratusz szacuje, że rocznie wygasa około 1,1 tys. zezwoleń, co wiąże się z wyprawą poszczególnych mieszkańców, sprzedażą auta czy śmiercią użytkownika.

Równocześnie władze Amsterdamu wydały 65 milionów dolarów na stworzenie parkingu, który może pomieścić 7000 rowerów. Nie jest to największy parking rowerowy w Holandii, ale zlokalizowano go całkowicie pod wodą. Parking jest częścią przebudowy przestrzeni przed głównym dworcem kolejowym w mieście. Osobiście miałem

tam problem z zaparkowaniem roweru, mimo tysięcy stojaków jakie tam zlokalizowano. Ta rozległa przestrzeń, przylegająca do miejskiego portu, jest remontowana od 2017 roku, ale nie było miejsca na powierzchnię, aby zapewnić na niej dodatkowe miejsca dla rowerów. Dlatego parking wybudowano pod wodą. Władze Holandii nie wierzą w przestrzeganie przepisów przez kierowców, gdyż uważają, że pojadą oni tak szybko, jak pozwoli im na to infrastruktura drogowa. Dlatego nie ograniczają się do stawiania znaków, lecz budują tak aby uniemożliwić brawurową jazdę. To podejście działa dzięki uspokojeniu ruchu, a miasto jest bezpieczniejsze i przyjemniejsze do życia. Choć auta na większości ulic są tolerowane, to na niektóre nie mają wjazdu. W takim przypadku stawia się przeszkody, dzięki którym wjazd staje się niemożliwy (np. słupki). W Polsce właściciele przyulicznych lokali często obawiają się, że ograniczenie liczby miejsc parkingowych lub zwężenie jezdni spowoduje znaczący spadek obrotów. To teza wynikająca z błędnego przekonania, że wszyscy klienci uważają dogodny dojazd samochodem za bezwzględny warunek, bez którego nie zdecydują się na zakupy. Przykład Amsterdamu pokazuje, że takie obawy mają niewiele wspólnego z rzeczywistością. Piesi i rowerzyści też są klientami, zaś zmotoryzowani poradzają sobie zarówno z wąską ulicą, jak i znalezieniem postoju w sytuacji wymagającej użycia samochodu. Pasy rowerowe mogą przechodzić przez przystanki i to jest lepsze rozwiązanie niż wzajemne wyprzedzanie się autobusów i rowerów na jezdni.

W Amsterdamie, w przeciwieństwie do polskich miast, rozwiązanie w postaci pasów rowerowych przechodzących przez przystanki komunikacji zbiorowej stosuje się powszechnie. Wzorując się na Amsterdamie polskie miasta mają szansę na jego dogonienie, ale będzie to zadanie na wiele lat. Bez rezygnacji z mentalności prosamochodowej nie będzie to możliwe!

dr inż. Tadeusz Kopta

„INWAZJA” SZROTÓWKA KASZTANOWCOWIACZKA¹

Janusz Mazurek

WSTĘP

Chociaż widok masowo brązowiejących liści kasztanowców jest już na stałe wpisany w estetykę naszego krajobrazu to nadal rozprzestrzenianie się sprawcy tej anomalii, czyli motyla szrotówka kasztanowcowiaczka (*Cameraria ohridella*), stanowi obiekt wielu badań i dociekań naukowych. Motyl, który niespodziewanie, pojawił się na początku lat 80. na terenie południowej Europy, w okolicy jeziora Ohrid, na granicy macedońsko-albańskiej, w ciągu 20 lat opanował praktycznie cały kontynent europejski, docierając również za morze do południowej Anglii. W Polsce został znaleziony po raz pierwszy w roku 1998 w Arboretum w Wojsławicach. Odkrycie tego gatunku jest o tyle zdumiewające, że praktycznie został opisany dopiero w momencie masowego wystąpienia na Bałkanach, w miejscu naturalnego stanowiska występowania kasztanowca białego.

Rodzaj kasztanowiec (*Aesculus*), jako borealny relikw trzeciorzędowy jest obecnie bardzo rozdzielony. Znanych jest około 25 jego gatunków: 2 z Japonii, jeden z Chin, jeden z Indii, 1 z północnych Himalajów i kilka gatunków z Ameryki Północnej. W trzeciorzędzie kasztanowce występowały na znacznych obszarach naszego kontynentu, w tym także w Polsce, o czym świadczą wykopaliska pienińskie. Silne ochłodzenie, jakie miało miejsce w plejstocenie, doprowadziło do migracji kasztanowca białego na południe, aż na Bałkany do swojej ostoji, gdzie już nie następowało jego dalsze rozprzestrzenianie. Obecnie kasztanowiec biały to gatunek endemiczny, występujący w wilgotnych kotlinach górskich i górskich lasach liściastych, na wysokości ok. 1000 - 1200 m n.p.m. na obszarze pn. Grecji oraz pd. Albanii i Bułgarii.

BIOLOGIA I ŻEROWANIE SZROTÓWKA KASZTANOWCOWIACZKA

Szrotówek kasztanowcowiaczek jest jedynym przedstawicielem rodzaju *Cameraria* obecnym w faunie naszego kontynentu. Rodzaj *Cameraria* należy do jednego z 2 rodzajów z rodziny *Gracillariidae*, natomiast *Gracillariidae* jako rodzina jest reprezentowana przez dość obszerną liczbę gatunków spotykanych zarówno na świecie, jak i w Europie. Motyl zimuje w postaci larw na opadłych liściach. Wiosną po przepoczwarczeniu się motyle masowo nalatują na pnie kasztanowców i pnie innych sąsiadujących drzew, po czym zapłodnione samice przystępują do składania jaj na liściach kasztanowców zazwyczaj w dolnych partiach korony. Z jaj wylęgają się larwy, które żerują pomiędzy dolną i górną skórą liści, tworząc charakterystyczne brązowe „miny”. Kolejne przepoczwarczenie ma już miejsce na zasiedlonych przez larwy liściach na drzewie i po pewnym czasie pojawia się kolejne pokolenie motyli. Zazwyczaj w ciągu roku rozwijają się 3 pokolenia szrotówka, ale w cieplejsze lata możliwe jest rozwinięcie nawet 5 pokoleń. Poszczególne pokolenia sukcesywnie opanowują coraz to wyższe partie koron.

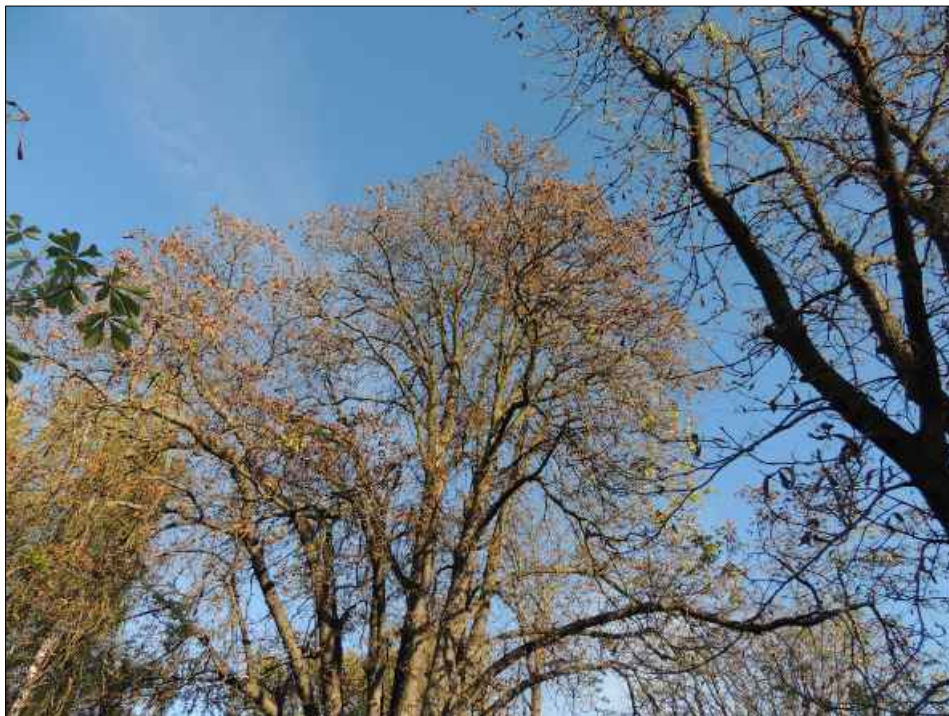
Żerowanie larw szrotówka prowadzi w efekcie do silnego zwijania się i zasychania liści, a w efekcie może również występować zjawisko przedwczesnego ich opadania. Zdarza się również, że w wyniku wczesnej i silnej defoliacji drzewa wypuszczają nowe liście i kwitną ponownie, nawet jeszcze w październiku, co w roku 2024 można obserwować w Polsce na niespotykaną dotychczas skalę. Zazwyczaj zjawisko takie jest uwa-

żane za niekorzystne, ponieważ w trakcie asymilacji wśród wielu innych związków liście produkują węglowodany, których dystrybucja do pni wpływa na kondycję drzew w okresie zimowym, a także na ich poprawny rozwój na początku kolejnego sezonu wegetacyjnego. Aby jednak miało to realnie niekorzystny wpływ na rozwój konkretnego drzewa, musiałoby mieć miejsce corocznie, przez wiele lat. W dość zgodnej opinii przedstawicieli wielu środowisk naukowych, nie ma obecnie podstaw przypuszczać, że żerowanie szrotówka prowadzi do masowego zamierania kasztanowców, a co jedynie ogranicza się wyłącznie do strat w ich przyroście. Istnieją badania prowadzone w Polsce, które wskazują na zmniejszenie przyrostu słoju rocznych w okresie po rozpoczęciu gradacji szkodnika, w porównaniu do okresu przedgradacyjnego, jednak nie są one jednoznaczne dla każdego z analizowanych siedlisk. W ten sposób wpływ na uzyskane różnice mogą mieć obserwowane zmiany klimatyczne, jak i reakcje drzew na te zmiany w zależności od jakości siedliska i zasiedlenia drzew przez szrotówka.

SKĄD POCHODZI SZROTÓWEK?

Poziom wzajemnych, złożonych relacji pomiędzy owadem a drzewem skłoniło wielu badaczy do przypuszczeń o dość długim koewolucyjnym okresie wzajemnego przystosowania się obu tych gatunków. W szczególności ma o tym świadczyć fakt, że do przetrzymywania przygotowuje się już część larw pierwszego i drugiego pokolenia. W przeciwnym

¹ Przypis Redakcji - Ocieplenie klimatu na naszym globie spowodowało przesunięcie się zasięgów występowania wielu gatunków na północ/południe, m.in. szrotówka kasztanowcowiaczka, które na nowozasiedlanych terenach nie znajdują naturalnych wrogów.



Fot.1. Masowe brązowienie i zasychanie liści to silne konsekwencje żerowania szrotówka kasztanowcowiaczka. Fot. Janusz Mazurek

wypadku wylatujące motyle kolejnego pokolenia nie miałyby gdzie składać jaj i jest to wyraz silnych zdolności adaptacyjnych. Istnieje jednak wiele sprzeczności, które wskazywałyby na odmienne źródło pochodzenia tego gatunku, a które mogą wzbudzać pewne obawy, jak chociażby odkrycia i opisanie gatunku dopiero w momencie jego masowego wystąpienia, niezwyklej obecność gatunku jako jedyne z rodzaju *Cameraria* na kontynencie Europejskim, słaby stopień spasożytowania przez wrogów naturalnych, a szczególnie parazytoidów jaj szrotówka, co dla całej grupy owadów minujących jest raczej normą. Istnieje więc duże prawdopodobieństwo, że szrotówek może być gatunkiem introdukowanym z innego kontynentu i został zawleczony do Europy z Azji.

ZNACZENIE OWADA DLA KASZTANOWCÓW

Szrotówek kasztanowcowiaczek zasiedla nie tylko liście kasztanowca białego (*Aesculus hippocastanum* L.), choć to właśnie dla niego ma nieporównywalnie największe znaczenie, ale żeruje także na innych kasztanowcach blisko z kasztanowcem białym spokrewnionych. Co ciekawe, jaja są masowo składane także na

kasztanowcu czerwonym (*Ae. x carnea*), jednak w tym przypadku larwy giną zaraz po rozpoczęciu żerowania i tylko w nielicznych wypadkach rozwój ich może przebiegać normalnie. Nieliczne miny spotyka się także na, pochodzących z Ameryki Północnej, kasztanowcu żółtym (*Ae. flava*) oraz kasztanowcu krwistym (*A. pavia*). Według niektórych autorów atakowane są także kasztanowce *Ae. parviflora*, *Ae. glabra* czy *Ae. indica*, choć według innych źródeł gatunki *Ae. parviflora*, *Ae. glabra* i *Ae. indica* nie są atakowane, a na *Ae. lutea* i *Ae. pavia* stwierdza się małą (średnią) liczbę minujących gąsienic. W Polsce nie stwierdzono żerowania na rzadko u nas spotykanych gatunkach, bądź mieszańcach kasztanowców, tj. na: zapomnianym (*Ae. x neglecta*), gładkim (*Ae. glabra*) i drobnokwiatowym (*Ae. parviflora*), a na marylandzkim (*Ae. x marylandica*) – jedynie nieliczne. Szrotówek kasztanowcowiaczek sporadycznie występuje też na kasztanowcu Dallimore’a (*Aesculus +dallimorei*). Istnieją również różnice odmianowe. Nieco mniejsze zasiedlenie można zaobserwować, chociażby w przypadku dość powszechnie sadzonej odmiany kasztanowca białego „*Baumannii*”, a z kolei od-

miana „*Digitata*” o zmienionych wąskich liściach jest zasiedlana dość powszechnie. Miny szrotówka spotyka się czasami także na innych niż kasztanowce drzewach, szczególnie na klonach; pospolitym (*Acer platanoides*) i klonie jaworze (*Acer pseudoplatanus*). Ma to jednak miejsce zazwyczaj wyłącznie w sytuacji bardzo silnego porażenia, rosnących obok klonów kasztanowców i wtedy, kiedy na liściach kasztanowców owad nie ma już miejsca do rozwoju. Na klonach pojawia się wtedy jedynie trzecie pokolenie owada.

Trudno zaprzeczać faktom i uznawać szrotówka akurat za ten gatunek, który sam w sobie może bezpośrednio przyczynić się do masowego zamierania kasztanowców. Może jednak stanowić dodatkowy czynnik środowiska, który przynajmniej po części wpływa na pogorszenie się kondycji tych drzew. Niemniej wydaje się, że znacznie większe znaczenie w tym przypadku, szczególnie w warunkach miejskich mają: niedostatek wody oraz zasolenie dróg, związane z ich utrzymywaniem w okresie zimowym. Na Bałkanach, szczególnie w rejonach górskich, w miejscach naturalnego pochodzenia kasztanowców roczne opady są na znacznie wyższym poziomie niż w Polsce. Nie sprzyja więc temu gatunkowi niedostatek opadów, jak również i susza miejska, a zasolenie tylko ten problem pogarsza. Za brązowienie liści odpowiada również znana od lat choroba, jaką jest czekoladowa plamistość liści (*Guignardia bidwelli*). Od jakiegoś czasu liście są również zasiedlane przez mączniaka prawdziwego (*Erysiphae flexuosa*), który przywędrował do Polski z Ameryki Północnej. Próby ochrony kasztanowców przed szrotówkiem należy jednak upatrywać nie tylko w kontekście jego szkodliwości dla zdrowia drzew, ale również jako ochrona wartości estetycznych, a więc i kulturowych. W takim też znaczeniu od lat w wielu krajach podejmowane są różne działania, mające na celu ograniczenie szkodliwości tego motyla.

Na przestrzeni lat wdrażane sposoby ochrony znacząco ewoluowały, począwszy od metod zdecydowanie bardziej inwazyjnych, często związanych ze stoso-

waniem środków chemicznych, po różne rozwiązania biologiczne oraz inne zabiegi alternatywne, które obecnie są rozwijane przede wszystkim.

KONTROWERSJE WOKÓŁ CHEMICZNEGO ZWALCZANIA

W pierwszym okresie rozwoju „inwazji” szrotówka, kiedy trudno było jednoznacznie określić jak wysokiego poziomu szkodliwości można się będzie spodziewać, najbardziej oczywista wydawała się możliwość opryskiwania drzew insektycydami. Najczęściej czyniono próby nad opryskiwaniem liści preparatami o działaniu układowym, posiadającym zdolność penetrowania blaszki liściowej albo tzw. inhibitorów biosyntezy chityny. Rzadziej stosowano środki kontaktowe (syntetyczne pyretroidy) bezpośrednio na pnie drzew w trakcie masowego nalatywania motyli. W przypadku wykorzystania środków układowych zabieg należało wykonać tuż przed albo w momencie wylęgania się larw z jaj. Aplikowanie inhibitorów biosyntezy chityny (zazwyczaj diflubenzuronu) wpływało na ograniczenie zdolności wychodzenia larw z jaj oraz zaburzało proces linienia w trakcie przechodzenia larw pomiędzy poszczególnymi stadiami rozwojowymi. W obydwu przypadkach zabiegi takie wiązały się z dużą precyzją i jak się z czasem okazało, trudno je było stosować na masową skalę. Zabiegi wykonywane na wysokich drzewach wymagały odpowiedniego sprzętu w postaci specjalistycznych opryskiwaczy albo wiązały się z koniecznością wykonywania zabiegów z użyciem wysięgników. Co więcej, brak precyzji w przypadku tak prowadzonych aplikacji prowadził do znacznego znośnienia środków poza drzewa, do otaczającego je środowiska. Nie było to zgodne z oczekiwaniami, dotyczącymi ograniczenia negatywnego wpływu środków ochrony roślin na środowisko, więc siłą rzeczy, o czym teraz już wiemy na szczęście, metoda ta nie przyjęła się jako powszechna praktyka.

Wśród stosowanych preparatów układowych, testowanych w celu ograniczania populacji szrotówka, znajdowała się m.in. bardzo efektywna grupa tzw. neo-



Fot. 2. Wtórne kwitnienie kasztanowców może osłabiać drzewa. Fot. Janusz Mazurek

nikotynoidy. W wielu uprawach ogrodniczych na świecie stosowano te środki przeciwko niektórym szkodnikom w postaci podlewania. W badaniach skuteczność wybranych substancji aktywnych z tej grupy była bardzo wysoka, nawet w przypadku podlewania tak wysokich drzew, jak kasztanowce, ale z uwagi na podejrzenia wskazujące na możliwość wywierania przez te związki potencjalnego wpływu na zjawisko wieloczynnikowego spadku odporności u pszczoł, z praktyki tej zrezygnowano, zanim jeszcze udało się ją wdrożyć na szerszą skalę.

Przez pewien okres nie tylko testowano, ale i regularnie stosowano zabiegi iniekcji preparatów bezpośrednio do pni drzew (tzw. zastrzyki dla drzew). Była to swego czasu bardzo popularna metoda w Polsce. Jej założenie było dość oczywiste. Środek o odpowiednio przygotowanej, najczęściej żelowej, formulacji należało wprowadzić w uprzednio nawiercony otwór w pniach kasztanowców. W ten sposób preparat wraz z prądem transpiracyjnym był doprowadzany do liści w koronie drzew. Rozwiązanie to miało uzasadnione podstawy do stosowania w warunkach miejskich, ponieważ postronni przechodnie nie mieli praktycznie kontaktu ze środkiem chemicznym,

jak i nie było możliwości znaczącego, niekontrolowanego przedostawania się środka do środowiska. Kolejne lata badań pokazały jednak, że sam zabieg iniekcji stwarza ryzyko dla prawidłowego rozwoju drzew. Przerywanie naczyń w drewnie może prowadzić do powstawania tzw. cienia asymilacyjnego, a tym samym zapoczątkowuje proces powstawania zgniliny drewna. Jest to tym bardziej prawdopodobne, im bardziej drzewo jest narażone na stres środowiskowy, a o taki w warunkach miejskich nie jest trudno. Wiadomo również, że drewno kasztanowców bardzo źle reaguje na zranienia i chociażby z tego powodu nie jest powszechnie wykorzystywane w przemyśle meblarskim. Wreszcie cechą charakterystyczną dla kasztanowców jest obecność skrętnych pierścieni i brak jednoznacznego powiązania w ciągłości naczyń pomiędzy pniem a konarami, co wiązało się z nierównym transportowaniem wprowadzanych do pni substancji. Z czasami te utrudnienia udało się ograniczyć, chociażby poprzez wdrożenie metody mikroiniekcji w nabiegi korzeniowe, ale już w tym momencie, na podstawie wieloletnich obserwacji, uświadomiono sobie, że tak drastyczna metoda nie jest warta stosowania na szkodnika o tak małym zna-



Fot. 3. W skrajnych wypadkach jesienią kasztanowce potrafią "odbudować" prawie całą masę liściową. Fot. Janusz Mazurek

czeniu w kontekście zdrowotności drzewa. Krótko mówiąc – istnieje ryzyko, że sama metoda zwalczania okazuje się bardziej szkodliwa niż cel metody.

WYKORZYSTANIE FEROMONÓW PŁCIOWYCH

W czasie badań nad skutecznością różnych zabiegów ograniczających szkodliwość szrotówka udało się wyizolować feromony płciowe, które obecnie są już praktycznie wykorzystywane, jako uznane metody nieinwazyjne w ochronie kasztanowców przed szrotówką kasztanowcowiaczkiem. Feromony, czyli specyficzne związki chemiczne wydzielane najczęściej przez samice, mają na celu przywabianie samców w celu kopulacji. W warunkach miejskich można je bezpiecznie stosować w kilku wariantach. Jeden z nich polega na umieszczeniu na tyle dużej ich ilości na jednostce powierzchni, aby poprzez dezorientację samców zakłócić sygnał feromonowy, przez co nie dojdzie do kopulacji i tym samym do składania jaj. Możliwe jest również wkładanie feromonów do specjalnych, zamieszczonych wysoko poza dostępem przechodniów, pułapek ze środkiem owadobójczym, które jedno-

cześnie zwabiają i zabijają motyle. Wreszcie, co jest w tej chwili praktykowane najczęściej, pnie kasztanowców okleja się specjalną taśmą kleistą, do której przyczepia się najczęściej gumowe krążki bądź tulejki nasączone feromonami płciowymi szrotówka. Zwabione przez feromony motyle trwale przyklejają się wtedy do lepowych taśm.

Efektywność metod opartych na feromonach płciowych jest różna, choć trudno w takim przypadku dążyć do osiągnięcia pełnej skuteczności i nie jest ona też celem samym w sobie. Bardziej należałoby mówić o ograniczeniu populacji szrotówka, pozwalającym na uzyskanie akceptowalnego estetycznie poziomu zniszczenia liści. Należy przy tym pamiętać, że „estetyka” przyrody ma swoje prawa i nie zawsze jest ona zgodna z naszym pojęciem estetyki.

Skuteczność metod z wykorzystaniem feromonów nie jest idealna, ponieważ produkty komercyjne są jedynie mieszaniną najczęściej występujących związków wyizolowanych z całego spektrum podobnych substancji wydzielanych przez samice. Naturalne feromony są ponadto mieszaniną róż-

nych izomerów optycznych tych samych związków i często ich skuteczność jest silniejsza niż nawet najlepszych produkowanych feromonów syntetycznych. Nie bez znaczenia jest również fakt, że zaburzenia w sygnale feromonowym mogą być wywoływane przez różne substancje lotne, inne niż feromony, wydzielane przez rośliny jako efekt metabolizmu wtórnego roślin. A ponieważ w warunkach miejskich, w parkach, ogrodach, różnorodność roślin jest duża, więc te reakcje są trudne do jednoznacznego przewidzenia. Znacznie łatwiej feromony sprawdzają się w warunkach produkcyjnych, w monokulturach, gdzie na dużych powierzchniach rośnie zazwyczaj ten sam gatunek rośliny. Pod tym względem zieleń miejska jest trudnym obiektem zarówno badawczym, jak i aplikacyjnym.

OCHRONA BIOLOGICZNA

Stosowanie chemicznych środków owadobójczych do zwalczania motyli i gąsienic szrotówka kasztanowcowiaczka próbuje się w ostatnich latach zastępować różnymi preparatami biologicznymi. Wśród nich szczególne znaczenie mają komercyjnie produkowane, uznane w zwalczaniu wielu innych szkodników owadobójcze grzyby oraz owadobójcze nicienie. Spośród grzybów najczęściej stosuje się gatunki *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae*, *Isaria fumosorosea* i *Lecanicillium muscarium*, a ich patogeniczność dla owadów jest w dużym stopniu uzależniona od poszczególnych ich izolatów w obrębie tego samego gatunku. W ten sposób specyficzne izolaty o określonych właściwościach wykorzystuje się komercyjnie. Zarodniki tych grzybów, po wylądowaniu na powierzchni kutikuli owadów mechanicznie oraz przy użyciu enzymów, penetrują oskórek. Następnie przenikają do wnętrza ciała, prowadząc do śmierci owada w wyniku wydzielania specjalnych toksyn, a także wskutek przeraźnięcia i dysfunkcji ważnych dla życia organów. Po przerośnięciu owada, grzyby na powierzchni ciała zarodni-

kują, co umożliwia infekcję kolejnych „ofiar”. Na efektywność wpływają także czynniki środowiskowe takie jak: poziom nasłonecznienia, wilgotność oraz inne mikroorganizmy.

Entomopatogeniczne nicienie z kolei występują naturalnie w środowisku, gdzie są efektywnym czynnikiem ograniczającym populację owadów. Charakteryzują się szerokim spektrum żywicieli. Żyją w symbiozie z chorobotwórczymi dla owadów bakteriami z rodzaju *Xenorhabdus* i *Photorhabdus*. Z praktycznego punktu widzenia nicienie są jedynie nosicielami bakterii, a z uwagi na niewielkie rozmiary i aktywne poszukiwanie żywicieli, wnikają do ciała swojego gospodarza, po czym uwalniają bakterie, które powodują śmierć owadów w ciągu 24-48 godzin.

Zarówno w przypadku grzybów, jak i nicieni największą ich efektywność uzyskuje się jednak w określonych warunkach środowiskowych. Zazwyczaj ma to miejsce w produkcji pod osłonami, gdzie istnieje odpowiednia wilgotność bądź w przypadku zwalczania szkodników w glebie. Ich stosowanie nalistne w środowisku „otwartym” jest możliwe i praktykowane, jednak stanowi już dużo większe wyzwanie. Badania laboratoryjne prowadzone w Instytucie Humbolda w Berlinie potwierdziły, że izolaty grzybów *Isaria fumosorosea* i *Leucanicillium muscarium* naniesione na powierzchnię mogą przenikać do wnętrza min oraz infekować larwy, więc pozostaje tylko znaleźć odpowiednie przełożenie tych doświadczeń na możliwość przeprowadzenia zabiegów w miastach, często na wysokich drzewach. Ich zastosowanie nie jest oczywiście tak szkodliwe, jak wcześniej stosowanych środków chemicznych, ale problem realiów technicznych takich zabiegów pozostaje bez zmian.

Natomiast w przypadku ograniczania populacji szrotówka przy użyciu owadobójczych nicieni, zakłada się ich stosowanie na opadłe już liście, w których zimują i przepoczwarczają się larwy motyla. Badania prowadzone na Katolickim Uniwersytecie Lubelskim wykazały zdolność pasożytowania larw



Fot. 4. Objawy mączniaka prawdziwego na kasztanowcu czerwonym. Fot. Janusz Mazurek

szrotówka przez wybrane izolaty nicieni rodzaju *Heterorhabditis* i *Steinernema*. W ten sposób ogranicza się zdolność motyla do przetrzymywania i stanowi dodatkową alternatywę dla innych metod, mających na celu ograniczenie szkodliwości tego gatunku. Jest to o tyle istotne, że z uwagi na masowe występowanie szrotówka na kasztanowcach w różnych siedliskach, trudno wszędzie stosować jednolitą metodę. Jej wybór, jak również integracja różnych metod, ma tu znaczenie zasadnicze. W tym względzie nie należy zapominać o usuwaniu i niszczeniu tam, gdzie jest to możliwe, opadających jesienią liści. Wpływa to na zmniejszenie populacji motyli wiosną i o ile nie daje 100% efektu, to drzewa charakteryzują się lepszą kondycją, a przede wszystkim nie dochodzi do wtórnego listnienia i kwitnienia. Usuwanie liści wpływa, co prawda, na ograniczenie możliwości ich zasiedlania przez naturalnych wrogów, jednak nie należy w nieskończoność mnożyć takich wątpliwości, chyba że pojawią się bezspornie uzasadnione badania wskazujące na długoterminowe, pozytywne efekty zaniechania usuwania liści.

W tym ujęciu z nadzieją należy przyjąć fakt, że z roku na rok rośnie naturalny opór środowiska. Szrotówek kasztanowcowiaczek, jako całkowicie

nowy gatunek, przez wiele lat od rozpoczęcia gradacji nie posiadał naturalnych wrogów. Od pewnego jednak czasu obserwuje się niszczenie motyli oraz larw i poczwerek kasztanowcowiaczka przez sikorki (*Parus sp.*), pokrzewki (*Sylvia sp.*), wróble (*Passer sp.*), jak również pajęczaki i larwy złotooka (*Chrysopa sp.*) oraz szerszenie (*Vespa sp.*). Uzasadnionym działaniem jest więc chociażby zwiększanie populacji ptaków owadożernych, poprzez wywieszanie na kasztanowcach odpowiednich budek lęgowych. Niestety, nadal nie obserwuje się masowo pasożytniczych owadów rozwijających się na jajach szrotówka, które w największym stopniu mogłyby ograniczyć gradację, choć istnieje wiele danych wskazujących na pasożytowanie różnych parazytoidów na poczwarkach i larwach szrotówka, a w wielu krajach pracuje się nawet nad komercyjnym ich zastosowaniem w ochronie kasztanowców. Miejmy jednak nadzieję, że wkrótce przyroda sama zacznie sobie w większym stopniu radzić z problemem szrotówka. Do tego czasu zostaje nam tylko nieco ją wspomóc, podejmując wyłącznie rozsądne i przemyślane działania.

dr Janusz Mazurek
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

ROWER TERENOWY

Michał Śliwiński

Pojazd niedrogi, ekonomiczny i ekologiczny – to brzmi dobrze. Jednak dla wygody i szybkości podróżowania wybiera się samochód, świadomie ponosząc związane z tym koszty i obciążając środowisko. W XXI wieku rower jest wykorzystywany głównie do rekreacji lub sportu, co odbiega od jego pierwotnego przeznaczenia jako środka transportu. Nie każdego dnia rower będzie użyteczny, ale zawsze warto rozważyć wykorzystanie go jako narzędzia swojej pracy.

W LESIE I NA POLU

Osoby wykonujące inwentaryzacje przyrodnicze mierzą się z różnymi trudnościami. Jednym z nich jest słaba jakość dróg gruntowych, a samochód z napędem na cztery koła to sprzęt kosztowny. Sytuację zmotoryzowanych komplikuje zakaz poruszania się pojazdami mechanicznymi na gruntach zarządzanych przez Lasy Państwowe bez stosownego zezwolenia. Tereny rolnicze nie są bardziej przyjazne – drogi gruntowe są zwykle wąskie, z koleinami i zarośnięte trawą. Do tego dochodzi brak bezpiecznego miejsca do zaparkowania samochodu, a blokowanie przejazdu na pole rolnikom nie jest najlepszym pomysłem. Najlepsze efekty w inwentaryzacji daje metoda najprostsza, czyli marszruta, która jest jednak dość męcząca w przypadku konieczności pokonania wielu kilometrów. I tu pojawia się narzędzie pracy, jakim jest rower – nic odkrywczego, mogłoby się wydawać.

Rowerem możliwe jest pokonanie wielu kilometrów terenu, zarówno leśnego jak i rolniczego, w tempie przynajmniej wolno jadą-

cego samochodu. Dzięki temu można sprawnie przemieścić się przez tereny o niskich walorach przyrodniczych i poświęcić więcej czasu obszarom cennym. Rower nie zanieczyszcza środowiska, przejazd nic nie kosztuje, a zużycie sprzętu jest znikome. Przemieszczanie się rowerem zmusza do aktywności fizycznej, jednak czy ruch na świeżym powietrzu można uznać za wadę? Przy inwentaryzacji najważniejsze jest, że zakaz wjazdu na tereny leśne nie dotyczy rowerów (Art. 29.1 Ustawy o lasach), zwykle nie obejmuje też terenów rolniczych. Wjechać można dosłownie wszędzie i zatrzymać jednośląd w każdym miejscu, po czym przystąpić do wykonywania obserwacji przyrodniczych, bez konieczności blokowania dróg gruntowych i trudności manewrowania pojazdem w trudnym terenie. Rowerem można pokonać najbardziej zniszczone drogi i ścieżki o każdym stopniu nachylenia, co najwyżej trzeba z niego zsiąść i prowadzić sprzęt w górę lub dół. Z rowerem można też iść na azymut przez las lub pole uprawne charakteryzujące się niezbyt zwartą

roślinnością, a jeżeli jest to niemożliwe, można go po prostu zostawić i oddalić się na dowolną odległość. Roweru nie trzeba nawet zabezpieczać – ryzyko, że zostanie znaleziony i zabrany przez przypadkową osobę na terenach leśnych lub rolniczych jest niemal zerowe – wystarczy zejść z drogi i ułożyć go w krzakach lub w wysokiej trawie na miedzy. Trzeba jedynie zapamiętać miejsce, w którym się go zostawiło, a do tego wystarczy punkt orientacyjny, namiar odbiornikiem GPS lub po prostu zdjęcie z geotagiem, dzięki którym wrócimy do tego samego miejsca.

Same zalety, lecz rodzi się pytanie: w jaki sposób dostarczyć rower w rejon inwentaryzacji, często oddalony o kilkadziesiąt lub dobrze ponad sto kilometrów od miejsca zamieszkania? Jeżeli nie dysponuje się samochodem typu combi, można kupić i zamontować bagażnik rowerowy. Nie jest to duży koszt, jednak wystawia to rower, jak i sam bagażnik na ryzyko kradzieży. Można rozważyć transport roweru w teren pociągami, gdyż opłata za przewóz roweru jest niewielka lub



Fot. 1. Rower w terenie. Fot. Michał Śliwiński



Fot. 2. Rower złożony. Fot. Michał Śliwiński

nie uiszcza się jej wcale. Warto wybrać kolej, jeżeli inwentaryzowany obszar znajduje się w odległości kilku- do kilkunastu kilometrów od stacji, głównie dlatego, że nawet w przypadku awarii, uszkodzony rower można doprowadzić pieszo z powrotem na stację. Często nie ma jednak szansy na dotarcie w teren kolejną, ale można kupić rower o takiej konstrukcji, żeby zmieścił się również na siedzenie samochodu.

KONSTRUKCJA

Każdy dobiera rower do swoich potrzeb, lecz sprzęt do pracy w terenie będzie nietypowy i zapewne mało kto się do niego przekona. Jego konstrukcja sprawia, że nie jest to rower na całonocne wyjazdy, tak samo jak na tereny górskie. Rezygnacja z kosztów zakupu bagażnika na samochód i szansa na skorzystanie z darmowych biletów kolejowych wymusza konstrukcję składaną. To powrót do czasów, kiedy składaki były popularnym typem jednośladów – niewielkie rozmiary i waga sprawiały, że nie zajmowały dużo miejsca w komórkach i piwnicach – dokładnie te cechy powinien posiadać rower terenowy.

W mojej sytuacji, decyzja o zakupie składanego roweru zapadła po kilku kondycyjnie wyczerpujących inwentaryzacjach rozległych obszarów rolniczych, po których przemieszczanie się samochodem osobowym groziło jego uszkodzeniem. Zdecydowałem się na zakup sprzętu w popularnej sieci sklepów sportowych. Na miejscu okazało się, że zarówno rozłożenie roweru, jak i jego złożenie trwa niecałą minutę. Wymiary złożonego roweru to 78 cm długości, 44 cm szerokości i 66 cm wysokości, a waga to zaledwie 13,3 kg. Złożony rower o tej wadze można nieść w jednej ręce i zmieścić go do wnętrza samochodu – nie tylko na tylne siedzenie, ale nawet do bagażnika, dzięki czemu staje się niewidoczny z zewnątrz. Szybki czas składania i rozkładania ma znaczenie, gdyż w trakcie dnia pracy w terenie czynności te powtarza się wielokrotnie. Naturalnym wyborem był rower jednobiegowy – bez przerutek, które do jazdy w terenie są niepotrzebne i tylko wymagają pielęgnacji. Siodełko zostało wymienione na bardziej komfortowe, ale nawet taki rower nie był jeszcze gotowy do jazdy w terenie, o czym przekonałem się po zjechaniu z utwardzonej drogi. Nie była to kwestia kół o średnicy 20 cali, lecz zmiana opon

uniwersalnych na terenowe, z bieżnikiem opatrzonym blokami. Dzięki temu niewielkim kosztem udało się mocno poprawić stabilność kół podczas jazdy w błocie, piasku i na mokrej nawierzchni. Wypustki w dużym stopniu zmniejszają ryzyko przebicia opony, łatwo można też określić stopień zużycia opony terenowej – wystarczy obserwować ścieraające się bloki. W serwisie rowerowym usłyszałem: „*W takim rowerze nie może się nic zepsuć*”.

W terenie nie spotyka się ludzi, zatem zabezpieczanie jednośladu nie jest konieczne; jeżeli dalsza jazda jest zbyt trudna, wystarczy ułożyć go krzewach lub na ustronnej miedzy i dalej udać się piechotą. Rower koloru czarnego na tle roślinności rzuca się w oczy, zielony kolor ramy pewnie byłby bardziej odpowiedni. Przydatny okazał się również demontaż wszystkich mało potrzebnych elementów wyposażenia oraz rezygnacja z błotników i uchwytów na gadżety, jak bidon, pompka czy telefon. Pozwoliło to na zachowanie prostego kształtu przy składaniu oraz niskiej wagi sprzętu ułatwiającej jazdę w terenie i przenoszenie złożonego roweru z domu do samochodu lub z peronu do wagonu pociągu.

ZA DARMO I WYGODNIE

Zasady przewozu rowerów kolejną nieznacznie różnią się u poszczególnych przewoźników. Powinno się je ustawiać w specjalnie wyznaczonych do tego miejscach i uiścić niewielką opłatę jednorazową – stałą, niezależnie od długości trasy, lub miesięczną, choć niektórzy przewoźnicy nie pobierają opłat nawet za przewóz niezłożonych rowerów. Korzystałem już z możliwości przewozu składanego roweru kolejną – wystarczyło, że po złożeniu spakowałem go w materiałowy pokrowiec (mieszczący się w małym plecaku), ustawiłem go w odpowiednim miejscu i konduktor nie powiedział ani słowa. Rower stał się bagażem osobistym, który mogłem przewieźć za darmo. Od stacji miałem do przejechania dystans ok. 9 km i tyle samo z powrotem, co też uczyniłem bez trudu, a piechotą byłoby to wyzwanie. W ten sposób, korzystając z darmowego przewozu roweru, oszczędziłem sobie podróży samochodem wynoszącej około 300 km. Oczywiście dla mnie przejazd nie był darmowy, ale za to wygodny. O zaletach i wadach transportu rowerów kolejną można przeczytać na wielu stronach internetowych.

POLECAM

Przekonałem się, że rower nie służy wyłącznie celom rekreacyjnym, lecz doskonale sprawdza się również w pracy. Używanie jednośladu okazało się dobrym rozwiązaniem, które stosuję za każdym razem, gdy tylko pozwalają na to warunki. Oczywiście, nie jest to sprzęt na tereny wysokogórskie, lecz często zabieram go do samochodu na inwentaryzacje i nadzory przyrodnicze, i nie dostrzegam negatywnych stron tego wyboru. Praca na jednośladzie może wydawać się wyzwaniem, lecz w rzeczywistości nim nie jest. Oto kilka porad dla osób niezdecydowanych:

1. rower do pracy w terenie powinien być lekki i niewielkich rozmiarów;
2. nie warto obciążać roweru i przewozić tylko niezbędne wyposażenie, na lekkim sprzęcie łatwiej pokonuje się trudny teren;
3. nie należy dociągać siebie i przewozić jedynie rzeczy konieczne do pracy, gdyż oszczędza się siły. Plecak nie jest niezbędny, na krótkich dystansach warto z niego zrezygnować na rzecz kamizelki, która zmieści dokumenty, klucze od samochodu, odbiornik GPS, telefon i mały bidon;
4. po pracy w terenie rower może zabrudzić wnętrze samochodu, dlatego warto przewozić go w pokrowcu, który przy okazji ukryje sprzęt przed wzrokiem złodziei;
5. brudny rower można szybko i dokładnie umyć myjką ciśnieniową na myjni samoobsługowej.

Inni przyrodnicy dziwią się, że od wielu lat pracuję bez samochodu terenowego. Jego zakup jest kuszący, lecz związane z tym wydatki są dla mnie nie do zaakceptowania. Od ich użytkowników dowiedziałem się, że w miarę używania takiego sprzętu, kierujący nabiera coraz większego przeświadczenia, że może nim wjechać wszędzie, co robi się zgubne nie tylko dla pojazdu (uszkodzenie lub unieruchomienie w trudnym terenie), lecz również samego przyrodnika. Taki tryb pracy ogranicza aktywność fizyczną, a będący pod ręką samochód zachęca do dalszej podróży, skutkując mniej dokładnymi obserwacjami. Pozostaje mi jedynie zachęcić osoby pracujące w terenie do używania roweru jako środka transportu – dodatkiem będą przygoda i ruch na świeżym powietrzu.

dr Michał Śliwiński

GNIAZDOWNIKI

Aureliusz Mikłaszewski

Są to stosunkowo młodzi ludzie w wieku 25-34 lat, którzy nie założyli własnej rodziny, nie mają własnego mieszkania i nadal mieszkają z rodzicami pod wspólnym dachem. Wg GUS-u w Polsce jest 1,7 mln gniazdowników.

To bardzo duża liczba świadcząca, że z jakichś przyczyn jest im tak wygodniej lub tak muszą. Ta pierwsza część wydaje się znacznie większa niż ci, co muszą. Jest przecież możliwość wynajęcia mieszkania, zanim zamieszka się we własnym. Ta druga droga wymaga jednak inicjatywy, samodzielności i zarobków pozwalających na kupno, nawet na kredyt, mieszkania. Pierwsza grupa niewiele musi, mieszka nie troszcząc się o podstawowe wyposażenie, sprzęt i wiele innych spraw. Wchodzi w wygodę, a ta usypia inicjatywę, konieczność osiągnięcia czegoś. Nie ma dopingu ekonomicznego, można się nie przepracowywać i ... dalej mieszkać.

Problem usypiania inicjatywy ma znacznie większy zasięg. Pokazała to pandemia, która przyspieszyła wzrost kształcenia indywidualnego, pozaszkolnego, jak np. w szkole w chmurze. Tegorocznymi absolwenci tej szkoły osiągnęli wyniki słabsze niż licealiści z innych szkół. Osiągnęli gorsze wyniki w ilości zdanych egzaminów i średnich wyników z poszczególnych przedmiotów. Dobrze ilustruje to przykład województwa mazowieckiego, gdzie maturę zdało prawie 89% uczniów, a w szkole w chmurze – 74,6%. Różnica sięgająca ponad 14% wskazuje, że istnieje istotna przyczyna, że absolwenci kształceni w chmurze mniej wiedzą (Niecodzienna Gazeta Polska, 19-21.7.2024).

Szkola w chmurze polega na edukacji domowej, nie ma na celu zdobycia jak największej liczby punktów (ocen), lecz stara się wydobyć z ucznia jego potencjał, jego kreatywność, cechy twórcze, innowacyjność. Jest nakierowana na rozwój indywidualnych osobowości. Koncentruje się na wyszukiwaniu

tego, co uczeń umie, a nie tego, czego się jeszcze nie nauczył (Rzeczpospolita, 24.7.2024).

Uczeń też o tym wie i... rozwija, co uważa. Oczywiście, uczy się także, ale „głowa to nie śmietnik” – nie uczy się dla lepszego wyniku ocenionego w punktach, lecz dla własnego, tak pojmowanego rozwoju. Mniej musi, więcej chce. To, czego chce się nauczyć, może zupełnie nie odpowiadać potrzebom pracy zawodowej. Później, po szkole czy innych formalnych szczeblach kształcenia, doznaje szoku, gdy okazuje się, że w pracy czy życiu zawodowym liczy się efekt, wykonanie zadania. Wykopany rów, zrobiony projekt, mają być po prostu dobrze wykonane, zgodnie z potrzebą. Innowacyjność, kreatywność okazuje się mniej przydatna, o ile nie usprawni wykonania tego, co miało być po prostu dobrze zrobione. Wyznawanie filozofii „głowa to nie śmietnik” prowadzi do braków w wykształceniu i trudności w ocenie tego, co prawdziwe, ważne czy przydatne.

Wiele informacji jest w smartfonie; fotografowanie plansz z prezentacji na wykładzie to nie to samo co notowanie i przyswajanie wiedzy. Karta smartfonu nie zastąpi pamięci słowno-logicznej zapisanej w neuronach mózgu. Trzeba mieć odpowiedni zasób wiadomości, by wiedzę poszerzać, oceniać wartość nowych informacji i stosować je w praktyce. Życie, praca zawodowa weryfikuje sposoby kształcenia. Techniczne udogodnienia – tak, ale nie zamiast.

Jeszcze gorzej jest, gdy młody człowiek nie zna innych ocen jak „super”. Cokolwiek robi, jest „OK”, „super”, „mega”. Prawie nie ma ocen pośrednich, pozwalających na porównanie wyników czy postępu. Z wysokiego konia „super” młody człowiek spada boleśnie i często dopiero psycholog musi mu wytłumaczyć kim jest, co prezentuje (umie) i jak się podnieść, gdy poziom „super” okazał się nieprzydatny do efektywnej pracy czy prozaicznych zadań domowych.

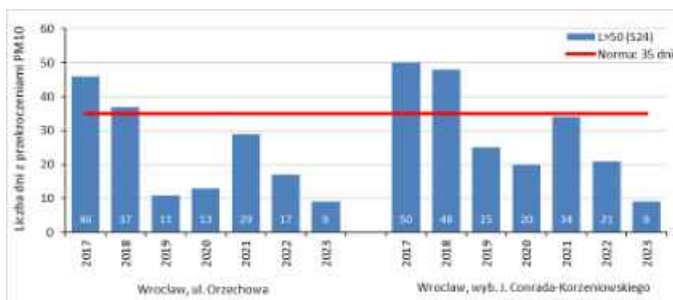
Równocześnie coraz powszechniejsza wśród młodych ludzi jest filozofia „mi się należy”. W przeciwieństwie do starszych pokoleń, które polepszały swój byt przez pracę, czasem wyczerpującą i bardzo intensywną. Spora część obecnego pokolenia nie chce zbyt wiele pracować, ale za to chce mieć, jak mają inni, w bardziej rozwiniętych krajach. Nie chcą stopniowo awansować w pracy, zdobywać doświadczenia. Chcą mieć tu i teraz, bo „się należy”. Gdy nie potrafią sprostać zadaniom i „super” okazuje się oceną bez pokrycia, wpadają we frustrację, często wymagając pomocy psychologa.

Dziś coraz częściej widzi się młodych ludzi ze smartfonami w dłoni. Łatwość komunikowania się za ich pomocą ułatwia życie, przyspiesza znacznie kontakty, ale bardzo absorbuje i nie zostawia czasu na inne czynności, jak bezpośrednie kontakty z kolegami czy nawiązywanie społecznych relacji. Kilkogodzinne tkwienie w wirtualnej, smartfonowej rzeczywistości, zubożenie sfery psychicznej, mniej kontaktów bezpośrednich, uproszczenie słownictwa do lakonicznych stwierdzeń, skrótowych haseł czy „polubień” powoduje, że nie ma czasu na rozwój osobowości, własne doświadczenia i uczenie się od innych lub na własnych błędach.

Wirtualna rzeczywistość – gniazdo jest wygodne i można w nim bezpiecznie, długo przebywać. Bezstresowe wychowanie, brak właściwej ceny własnych możliwości i umiejętności, pójście na łatwiznę w kształceniu dają w efekcie słaby fundament dla dorosłego życia, pracy, rozwoju uzdolnień i wykorzystania predyspozycji w życiu zawodowym. Wygoda usypia inicjatywę, wygodne gniazdo jest dobre, ale tylko na początku.

A gniazdowniki? Kiedy już wylecą z gniazda, będą miały w życiu pod górkę.

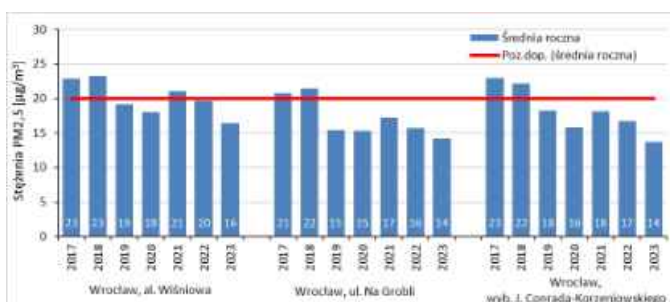
dr inż. Aureliusz Mikłaszewski



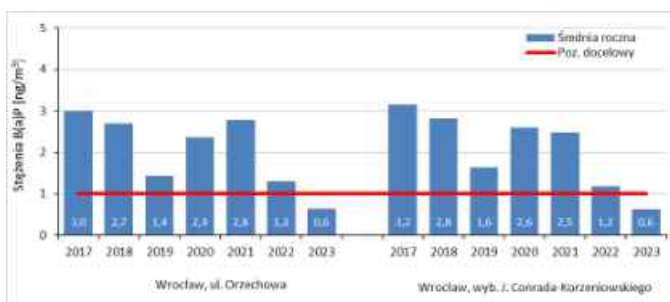
Wykres 1. Liczba dni z przekroczeniami poziomu 24-godzinnego pyłu zawieszonego PM_{10} (dopuszczalne 35 dni w roku)



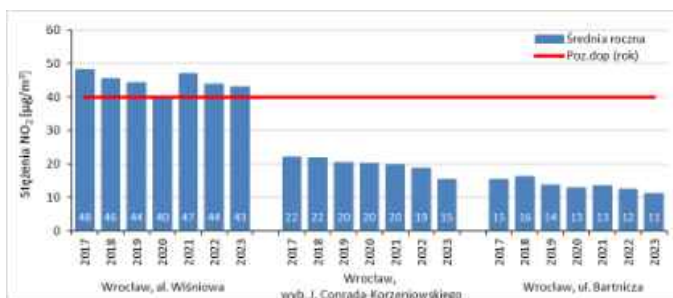
Wykres 2. Przebieg wartości średniej rocznej stężenia pyłu zawieszonego PM_{10} na tle poziomu dopuszczalnego



Wykres 3. Przebieg wartości średniej rocznej stężenia pyłu zawieszonego $PM_{2,5}$ na tle poziomu dopuszczalnego

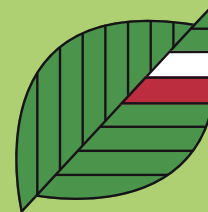


Wykres 4. Przebieg wartości średnich rocznych stężeń benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM_{10} na tle poziomu docelowego¹



Wykres 5. Przebieg wartości średniej rocznej stężenia dwutlenku azotu na tle poziomu dopuszczalnego

¹ Dla porównania poziomów stężeń z normami przyjmuje się taką samą dokładność stężenia z jaką zapisano odpowiednią wartość normatywną w rozporządzeniu. Na potrzeby artykułu zastosowano zaokrąglenie odbiegające od tej zasady w celu pokazania trendów stężenia zanieczyszczeń.



DOLNOŚLĄSKI KLUB EKOLOGICZNY

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

ZARZĄD

Prezes

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

Wiceprezes

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

Sekretarz

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

Skarbnik

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

Członkowie Zarządu

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

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

KOMISJA REWIZYJNA

Przewodniczący

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

Członkowie Komisji Rewizyjnej

mgr inż. Ryszard Majewicz
e-mail: rmajewicz@op.pl

mgr inż. Roman Bełko
e-mail: roman.belko@migra.pl

BIURO ZARZĄDU

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



Fot. 5.



Fot. 13.



Fot. 3.

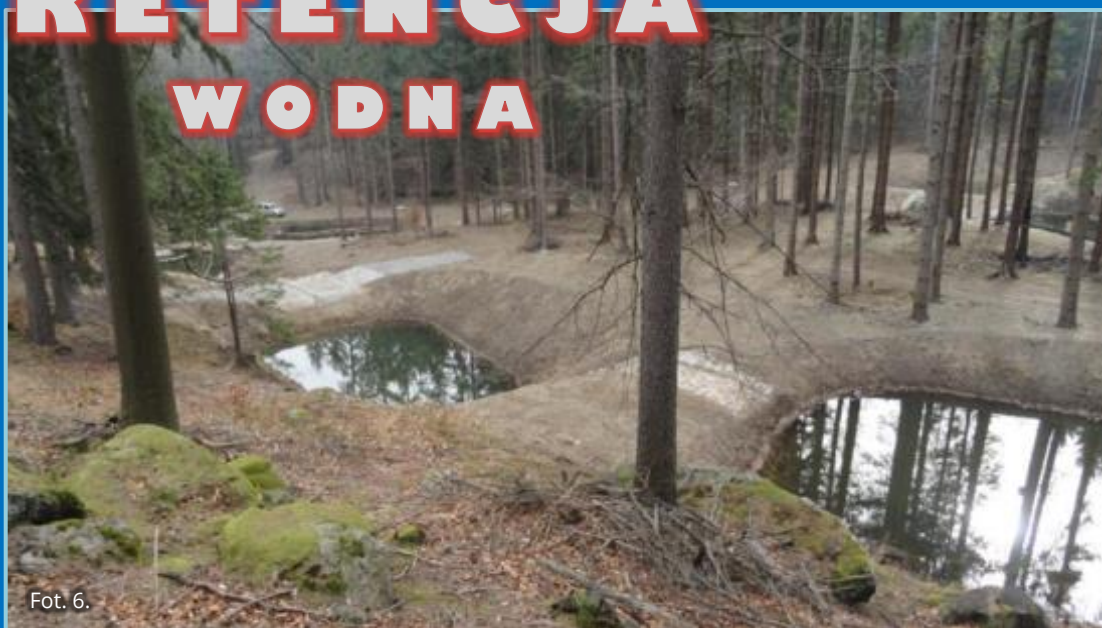


Fot. 9.

LEŚNA RETENCJA WODNA



Fot. 7.



Fot. 6.



Fot. 12



Fot. 11