WRZESIEŃ – PAŹDZIERNIK 2023

ISSN 1426-6210

ZIELONA PLANETA

5(170)

Dwumiesięcznik
Dolnośląskiego Klubu Ekologicznego

ZIELONA PLANETA

Nr 5(170) / 2023

KOLEGIUM REDAKCYJNE:

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

KOREKTA:

Maria Przybylska-Wojtyszyn

OPRACOWANIE GRAFICZNE:

Bogusław Wojtyszyn

TYPOGRAFIA I SKŁAD:

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

WYDAWCA:

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

ADRES REDAKCJI:

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

KONTO BANKOWE:

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

WERSJA INTERNETOWA CZASOPISMA:

www.ekoklub.wroclaw.pl

Redakcja zastrzega sobie prawo wprowadzania skrótów w tekstach autorskich.

Za zawartość merytoryczną tekstów odpowiadają autorzy.

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

ISSN 1426-6210

SPIS TREŚCI NUMERU

FORUM EKOLOGICZNE

Strefy czystego transportu – uwagi pokonferencyjne 3
Aureliusz Mikłaszewski

Choroby układu sercowo-naczyniowego jako problem epidemiologii środowiskowej 7
Paweł Gać, Karolina Czerwińska

Wraca dawny układ 12
Zbigniew Jakubiec

Bjorn Lomborg – koszty polityki klimatycznej 14
Zbigniew Witkowski

Zieleń w mieście w dobie zmian klimatycznych 17
Przemysław Bąbelewski

SPOTKANIA Z PRZYRODĄ

Spotkania z przyrodą. Cz.20. Jesień 21
Zbigniew Jakubiec

PREZENTACJE

W Łęgach koło Chałupek 23
Michał Śliwiński

Kod QR

Zeskanuj kod oraz czytaj najnowsze i archiwalne numery Zielonej Planety

Okładka:

Fot. Krystyna Haladyn

Publikacja dofinansowana ze środków Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej we Wrocławiu oraz Gminy Wrocław

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

STREFY CZYSTEGO TRANSPORTU

uwagi pokonferencyjne

Aureliusz Mikłaszewski

Nazwa jest trochę myląca, gdyż nie chodzi tu o „czysty transport", jak zero- lub mniej emisyjny, lecz o obszary w miastach, w których dzięki ograniczeniom dotyczącym emisyjności samochodów jest po prostu bardziej czyste powietrze.

BARDZIEJ CZYSTSZA NIŻ CZYSTA

Gdyby nawet poruszały się w niej tylko zeroemisyjne samochody elektryczne i wodorowe to i tak będą wzbijały pył z jezdni, ze startych opon, z klocków hamulcowych, a stosownie do natężenia ruchu będzie się utrzymywał pył zawieszony. Będzie go znacznie mniej, niż powodują go obecnie samochody spalinowe, które oprócz pyłu emitują także produkty spalania benzyny, ropy, gazu. Mniej emisyjne samochody spowodują poprawę czystości powietrza i poprawna nazwa powinna brzmieć: czystsza. Trochę na wyrost nazwano czystą i... tak zostało.

CEL UTWORZENIA STREF

Główną przyczyną tworzenia stref czystego transportu (SCT) jest ochrona przed zagrożeniem zdrowia, a nawet życia człowieka. Tam, gdzie są duże skupiska ludzi, konieczne stało się zapewnienie czystego powietrza. Początkowo nie zwracano na to uwagi, ale strumień emitujących spaliny samochodów i tuż obok na chodniku ludzie zmuszeni do oddychania powietrzem ze spalinami i pyłami, to sytuacja zagrażająca najwyżej cenionym wartościom – życiu i zdrowiu. W miarę rozwoju motoryzacji początkowa akceptacja dla samochodów zaczęła ustępować chęci ograniczania ich szkodliwego wpływu na zdrowie człowieka. Tak powstały w wielu miastach Europy koncepcje stref wolnych od ruchu samochodowego, nazywane różnie – ograniczonego dostępu samochodów, ekologiczne czy wspomniane już czystego transportu.

SAMOCHÓD GŁÓWNYM TRUCICIELEM W MIEŚCIE

Samochody emitują zabójcze spaliny, w tym m.in. WWA, NOx, CO, metale ciężkie, azbest, cząstki stałe, pył i oczywiście CO_2 – gaz cieplarniany. Dodatkowo ruch samochodowy powoduje wzbijanie pyłów z jezdni i hałas, który odbijany od ścian kanionów ulic, czyni ruch samochodowy uciążliwym. Spaliny samochodowe są dodatkowo składnikiem „niskiej emisji" (obok palenisk domowych) i smogów – kwaśnego i fotochemicznego. Tak skażona atmosfera stanowi zagrożenie dla przechodniów, jeszcze większe dla stałych mieszkańców ścisłego centrum miasta. Pogarsza się jakość życia w mieście. Według Instytutu Transportu Samochodowego w Polsce transport samochodowy odpowiada za ok. 10% zanieczyszczeń powietrza, a w centrach miast nawet do 80%.

TENDENCJA OGÓLNOEUROPEJSKA

Miasta bez samochodów już mieliśmy – w starożytności i średniowieczu. Mobilność społeczeństwa była wtedy mała, a ruch konny i pieszy nie stanowiły zagrożenia. Przełomem był wynalazek samochodu i lawinowy wzrost motoryzacji. Wynikał on z rosnących potrzeb społeczeństwa. Wzrosła mobilność, „zmalała"

Fot. 1. Jest ścieżka rowerowa, ale trzeba uważać. *Fot. Aureliusz Mikłaszewski*

przestrzeń. Odległość zaczęto mierzyć nie w kilometrach czy milach, lecz w minutach czy godzinach dojazdu do pracy. Do tego doszła wygoda – siedzę i jadę. Cywilizacja samochodowa zawłaszczyła przestrzeń. Powstawały miasta samochodowe – nie dosłownie, ale z dominującym transportem samochodowym, ze słabo rozwiniętą komunikacją zbiorową i niewielkim (odległości) ruchem pieszym. Z czasem stan nasycenia samochodami powodował coraz większą kongestię (zagęszczenie), spadła średnia prędkość podróży, wydłużył się jej czas. Budowa dodatkowych dróg powodowała chwilową

poprawę ruchu, a później jeszcze większe nasycenie samochodami i coraz gorsze warunki jazdy. W centrach miast trwa permanentny stan kongestii samochodowej i pogorszenie warunków życia.

MIEJSCE SAMOCHODU

Z rozwojem masowej motoryzacji, wzrostu mobilności społeczeństwa i wygody podróżowania coraz bardziej dolegać zaczęły kongestia, wydłużenie czasu podróży, ale przede wszystkim zagrożenia zdrowia spowodowane skażeniem atmosfery. Samochód był nadal postrzegany jako epokowy wynalazek, ale nie w centrum miasta. Jego miejsce to pokonywanie większych przestrzeni między miastami i ewentualnie w dzielnicach podmiejskich. Zmieniały się poglądy na sposób korzystania z samochodu tak, by mniej szkodziły. Efektem były liczne próby ograniczania ruchu samochodowego w miastach, a przynajmniej w niektórych, przeważnie centralnych częściach miast, które wyłączono z ruchu samochodowego. Wprowadzano także strefy ruchu uspokojonego (ograniczenie prędkości do 30 km/h). W europejskich miastach powszechne stały się kampanie „Dzień bez samochodu", wzywające do niekorzystania z samochodu, z darmową komunikacją zbiorową, by pokazać, jak może być, gdy samochodów będzie mniej. Promowano ruch rowerowy, pieszy, tramwaje i autobusy. Ale jeden dzień to za mało i zaczęto w wielu miastach wprowadzać strefy z ograniczonym ruchem samochodowym.

W Niemczech wprowadzono tzw. strefy ekologiczne obejmujące całe miasto, podzielone na części z różnym stopniem ograniczenia. Samochody, by wjechać do takiego miasta, muszą mieć oznaczenie kolorową plakietą (zieloną, żółtą lub czerwoną). Na ogół wygląda to tak, że starówka jest wyłączona z ruchu samochodowego (strefa ruchu pieszego i rowerowego), wokół wyznaczona jest strefa ekologiczna A, po której mogą się poruszać pojazdy posiadające zieloną plakietkę (spełniające normę EURO IV). Strefa B, otaczająca strefę A, dopuszcza ruch samochodów posiadających plakietkę żółtą (norma EURO III), a w zewnętrznej strefie C mogą poruszać się pojazdy oznaczone plakietką czerwoną (EURO II). Strefy te oznaczone są pionowymi znakami drogowymi.

Fot. 2. Rzadki widok – ulice bez samochodów.
Fot. Aureliusz Mikłaszewski

Efekty są różne; zależne od nasycenia ruchem samochodowym, przyzwyczajeń społeczeństwa, świadomości zagrożeń i woli zmian. Zebrano jednak doświadczenia i dzisiaj w kilkuset miastach Europy wprowadzono strefy czystego transportu (SCT). Obecnie jest ich ponad 300, najwięcej we Włoszech i Niemczech. Wjazd do Berlina, Frankfurtu, Monachium i innych niemieckich miast już teraz jest dozwolony tylko dla pojazdów z zieloną plakietką ekologiczną. Obowiązek ten dotyczy zarówno samochodów niemieckich, jak i zagranicznych. Naruszenie przepisów zagrożone jest grzywną w wysokości do 80 euro.

W Polsce, nie licząc jednej próby w Krakowie, nie ma ani jednej takiej strefy, ale w kilku miastach rozpoczęto prace w tym zakresie (Kraków, Warszawa, Gdynia, Szczecin, Poznań, Toruń, Sosnowiec, Dąbrowa Górnicza, Wałbrzych, Koszalin, Słupsk i Wrocław). Konieczne więc będzie planowe działanie i wykorzystanie doświadczeń innych miast przy planowaniu i realizacji SCT.

„NISKOEMISYJNA" DEBATA

Parę lat przed podjęciem przez władze Wrocławia starań o utworzenie SCT Dolnośląski Klub Ekologiczny zorganizował (19.03.2019 r.) debatę na temat niskoemisyjnej mobilności w mieście. Wzięli w niej udział przedstawiciele Urzędu Miasta, uczelni wrocławskich i organizacji pozarządowych. Dyskusja pokazała, że:

Fot. 3. Coraz młodsi wsiadają na rower.
Fot. Aureliusz Mikłaszewski

- jest zgoda co do prawa obywateli do czystego powietrza;
- jest zgoda co do wprowadzenia we Wrocławiu strefy niskiej emisji (tak ją wtedy nazywano);
- zanim wyłączy się strefę z ruchu samochodów spalinowych, konieczne jest zapewnienie dostępu za pomocą komunikacji zbiorowej;
- strefa niskiej emisyjności transportu powinna być duża, a ograniczenia emisyjne stopniowo zaostrzane;
- tworzeniu strefy (stref) powinna towarzyszyć zauważalna poprawa komunikacji zbiorowej – akceptowalna częstotliwość, komfort jazdy, punktualność, zwiększony zasięg;
- konieczne jest zapewnienie połączeń komunikacją zbiorową z osiedlami peryferyjnymi;
- dla samochodów spoza Wrocławia konieczne są rozwiązania *Park&Ride* na głównych kierunkach dojazdowych;
- ważne jest przeprowadzenie intensywnej kampanii informacyjno-edukacyjnej i wykreowanie mody na nieużywanie samochodu.

Doświadczenia, pomysły i propozycje z tej debaty i innych spotkań spowodowały, że władze miasta zajęły się utworzeniem strefy SCT.

WROCŁAWSKIE PLANY – PODSTAWOWE INFORMACJE

Program SCT we Wrocławiu został zaprezentowany na konsultacjach, a także przedstawiony 23.05.2023 r. przez Biuro Zrównoważonej Mobilności na posiedzeniu Zespołu ds. Jakości Po-

wietrza i Efektywności Energetycznej. Jego realizacja obejmuje następujące etapy:

I etap – do 30 kwietnia 2023 r. konsultacje e-mailowe i spotkania informacyjne,

II etap – dalsze konsultacje, spotkania – jesień 2023 r.,

III etap – projekt uchwały – połowa roku 2024.

Według danych Centralnej Ewidencji Pojazdów i Kierowców (CEPiK) we Wrocławiu 31 stycznia 2022 r. , z czego 63,11% to samochody z silnikiem benzynowym (191 611), 36,63% – z silnikiem Diesla (111 229) i 0,22% to samochody elektryczne (683), a 0,04% – inne, łącznie kilkadziesiąt pojazdów. Argumentami za utworzenie strefy są m.in.:

- stałe przekroczenia emisji tlenków azotu stwierdzone przez Główny Inspektorat Ochrony Środowiska (GIOŚ);
- ustawa o elektromobilności – możliwość wprowadzenia SCT;
- rekomendacja Panelu Obywatelskiego (2020 r.);
- wniosek Rady Osiedla Przedmieście Oławskie (2022 r.).

W strefie śródmiejskiej we Wrocławiu stosunek ilości samochodów osobowych do dostawczych jest jak 10:1, a proporcja samochodów osobowych z silnikiem Diesla do benzynowych jak 2:3. Inne udziały wyglądają następująco:

- samochody osobowe	91,24%
- lekkie pojazdy dostawcze	7,89%
- pojazdy ciężarowe	0,75%
- motocykle	0,11%

Udział pojazdów według rodzaju napędu (paliwa):

- benzynowe	42,55%
- diesel	41,66%
- benzyna /LPG	10,68%
- benzyna/CNG	0,05%
- hybrydowy diesel	0,51%
- hybrydowy benzyna	4,53%
- gaz CNG	0,02%.

Rekomendacje dotyczące wielkości obszaru obejmują 3 warianty – pierwszy w ścisłym centrum, drugi obejmujący ok. 40% miasta i trzeci – prawie całe miasto Trwa proces konsultacji i spotkań z mieszkańcami.

Fot. 4. Wrocław, czas szczytu komunikacyjnego. *Fot. Aureliusz Mikłaszewski*

KONFERENCJA JPAZ

O problemach związanych z tworzeniem i efektami funkcjonowania SCT dyskutowano w trzecim dniu (5.07.2023 r.) Konferencji Naukowej „Jakość powietrza a zdrowie" we Wrocławiu. Dyskusja panelowa miała tytuł „Strefy czystego transportu – skuteczne narzędzie do redukcji komunikacyjnych?". Ożywiona dyskusja pozwala na sformułowanie niżej podanych wniosków.

- Dla wprowadzenia SCT konieczne jest współdziałanie władz miejskich i mieszkańców. Po nowelizacji ustawy z dnia 11 stycznia 2018 r. o elektromobilności i paliwach alternatywnych samorządy miast mają podstawę prawną do wprowadzenia takich stref. Wcześniej takiej ustawy nie było i samorządy, gdy nie chciały, to miały wygodne tłumaczenie, że nie ma podstawy prawnej do tworzenia SCT.
- Taki los spotkał dwukrotnie inicjatywy Dolnośląskiego Klubu Ekologicznego podejmowane w latach 2016 i 2019. Pomysły utworzenia takich stref były przedstawiane na posiedzeniu Rady ds. Mobilności utworzonej przez prezydenta Wrocławia. W obydwóch przypadkach opinie Rady były pozytywne, ale na szczeblach urzędniczych nie było woli politycznej, by SCT realizować. Zasłaniano się brakiem uregulowań prawnych. Można jednak było podjąć prace przygotowawcze, sondaże opinii publicznej i spotkania informacyjne. Teraz w Urzędzie Miejskim zajmuje się tym Biuro Zrównoważonej Mobilności.
- Dyskusja panelowa pokazała, że Urząd Miasta musi być lokomotywą, która może pociągnąć do współdziałania inne struktury i nie ustawać, mimo trudności, by doprowadzić SCT do zadowalającego efektu.
- Jeszcze większym problemem przy wprowadzaniu SCT jest przekonanie mieszkańców. To kluczowa sprawa, gdyż bez akceptacji społecznej nie da się SCT zrealizować. Pozornie jest to paradoks – mieszkańcy nie chcą wprowadzenia strefy dla ich dobra... Trzeba jednak spojrzeć na problem nieco inaczej – jesteśmy jeszcze społeczeństwem, które

niedawno osiągnęło powszechną dostępność w sprzedaży i używaniu samochodu. Samochód jeszcze niedawno był wyróżnikiem poziomu życia, czasami pozycji społecznej, i ciągle jest symbolem wolności. Dzisiaj nadal jest utożsamiany z wygodą podróżowania i dostępnością od bramy (czasami nawet drzwi domu) do pracy, sklepu, lekarza i innych miejsc. Tej wygody – dojazdu samochodem wszędzie wielu użytkowników jest w stanie zdecydowanie bronić i niechętnie godzić się na ograniczenia tej nareszcie dostępnej wygody – samochodu obok domu. Argumenty „za" strefą muszą więc być ważniejsze niż „przeciw" SCT. Takim dobrym argumentem jest pokazanie, jak zmaleje zagrożenie zdrowia i polepszy się czystość powietrza oraz warunki życia w planowanej strefie.

- Wyjątki potwierdzają regułę. Temu stwierdzeniu odpowiadają dopuszczenia do poruszania się w strefie pojazdów związanych z funkcjonowaniem miasta – samochodów dostawczych, pogotowia, policji, inwalidów i innych obywateli, dla których samochód jest jedynym środkiem lokomocji. To wszystko musi być ujęte w ramy prawne w sposób czytelny dla społeczeństwa.
- Szczególnie ważnym problemem jest kryterium swobodnego wjazdu do strefy. Możliwe rozwiązania to rok produkcji samochodu, spełnianie normy EURO, badanie na stacji diagnostycznej oraz odpowiednie, proste i czytelne oznakowanie pojazdu uprawnionego do wjazdu. Przed władzami miasta pojawi się ważne zadanie – kontrola stacji diagnostycznych wydających oznakowania i zdecydowana walka z fałszywymi oznakowaniami, uzyskanymi bez badania lub uzyskiwanymi od stacji fałszujących wyniki pomiarów. To niewdzięczne, ale konieczne by strefy SCT funkcjonowały zgodnie z założeniami. Trzeba też mieć świadomość, że mniej emisyjne pojazdy, te wyjątkowo dopuszczone, emitują spaliny i SCT będzie miała poziom zanieczyszczeń tym większ,y im bardziej liberalnie Urząd Miejski będzie egzekwował przestrzeganie własnych zarządzeń.

DAĆ ALTERNATYWĘ

Wszelkie eliminowanie samochodów z miasta musi być poprzedzone analizą możliwości zastąpienia ruchu samochodowego transportem zbiorowym. SCT nie może ograniczać mobilności społeczeństwa.

Transport zbiorowy musi być konkurencyjny wobec samochodu. Do najważniejszych jego cech należy:

- częstotliwość kursowania zapewniająca krótki czas oczekiwania;
- akceptowalnym czasem oczekiwania jest ok. 7 minut;
- siedzące miejsce w pojeździe, czystość, wewnątrz pojazdu dobre oznakowanie i informacja o przystankach;
- niewygórowana cena i system ulg zachęcających pasażera do częstego korzystania z komunikacji zbiorowej;
- punktualność;
- dobre warunki przesiadkowe do przejazdów łączonych.

Trudno spełnić wszystkie wymagania naraz, ale większość jest możliwa, a ewidentne zaniedbania zniechęcają do korzystania z komunikacji zbiorowej, dlatego konieczne jest stałe monitorowanie potrzeb i ich realizacja.

JAK DUŻY OBSZAR SCT?

Dyskusja pokazała, że zbyt mały obszar SCT nie ma sensu, gdyż wyeliminuje on niedużą ilość samochodów, których emisje będą stanowiły niewielką część zanieczyszczeń komunikacyjnych. Na ten obszar z każdego kierunku, z wiatrem będą przywiewane spaliny ze stref bez obostrzeń emisyjnych.

Przykład krakowskiego Kazimierza (ok. 1,5 km^2) pokazał, że zbyt mały obszar SCT niewiele zmienia. Doświadczenia miast europejskich pokazują, że dobrym rozwiązaniem są duże strefy SCT w otoczeniu dużych obszarów o łagodniejszych zaostrzeniach. Najlepsze efekty da strefa SCT na obszarze całego miasta.

Przy tworzeniu stref SCT powinno się wziąć pod uwagę możliwości stopniowego zaostrzania warunków wjazdu do strefy, np. zacząć od euro 3 lub 4 i co parę lat wprowadzać coraz większe wymagania i warunki wjazdu zmierzając do pełnej bezemisyjności pojazdów.

To duże wyzwanie techniczne i społeczne, by trud poniesiony na utworzenie strefy, kontrolę pojazdów i społeczną akceptację dał efekty w postaci radykalnej poprawy stanu czystości powietrza w mieście – strefie SCT. Do tego zmierza nowoczesna filozofia korzystania z samochodu – na dalekie odległości tak, ale jak najmniej w mieście, by nie szkodzić mieszkańcom i sobie samemu.

Do upowszechnienia takiego korzystania z samochodu konieczna jest zmiana nawyków i sposobów korzystania z rozwiązań umożliwiających zmniejszenie ilości samochodów w miastach. Do takich rozwiązań należy:

- usprawnienie komunikacji zbiorowej w miastach poprzez wydzielenie pasów dla autobusów i tramwajów oraz zapewnienie pierwszeństwa przejazdu na skrzyżowaniach z sygnalizacją świetlną;
- budowa i dalsza rozbudowa parkingów *Park&Ride* tak, by zawsze były jeszcze wolne miejsca;
- sygnalizacja świetlna z priorytetem dla komunikacji zbiorowej;
- kolej aglomeracyjna łącząca podmiejskie miejscowości.

Kluczem do sukcesu jest jednak edukacja ekologiczna. Wiedza o zagrożeniach zdrowia i ich eliminacji, możliwości rozwiązań transportowych zapewniających potrzebną mobilność – osiągalność celu podróży jest podstawą do akceptacji rozwiązań komunikacyjnych przy tworzeniu stref czystego transportu w miastach.

dr inż. Aureliusz Mikłaszewski

CHOROBY UKŁADU SERCOWO-NACZYNIOWEGO JAKO PROBLEM EPIDEMIOLOGII ŚRODOWISKOWEJ

Paweł Gać, Karolina Czerwińska

ilustracja na str. 27

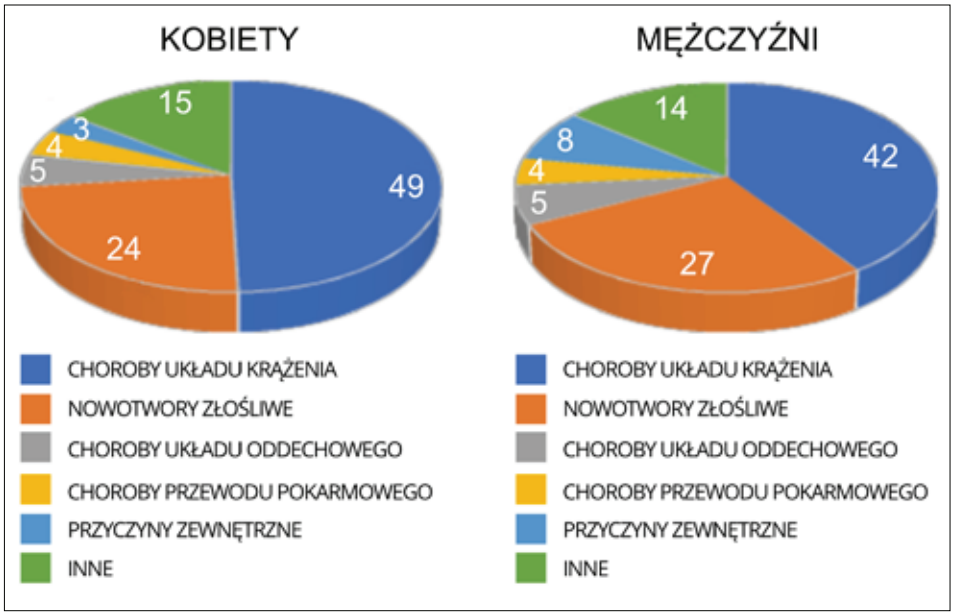
STAN ZDROWIA POPULACJI JAKO PROBLEM ZDROWIA ŚRODOWISKOWEGO

Epidemiologia stanowi wydzielony dział nauk o zdrowiu poświęcony populacyjnemu spojrzeniu na problemy zdrowia i choroby człowieka. Omawiając kondycję zdrowotną populacji, można posłużyć się różnymi miarami, nazywanymi wskaźnikami epidemiologicznymi. Najbardziej ogólny wskaźnik tego typu stanowi oczekiwana długość życia populacji. Długość życia populacji ulega sukcesywnie wydłużeniu, co z jednej strony jest sukcesem, między innymi funkcjonujących systemów ochrony zdrowia; z drugiej strony wydłużający się czas trwania życia osobniczego przekłada się na zwiększającą się liczebność populacji, co stanowi jedno z wyzwań dla zachowania równowagi człowiek – środowisko. Według danych z 2019 r. średnia oczekiwana długość życia w Polsce osiągnęła 78 lat (blisko 82 lata dla kobiet i ponad 74 lata dla mężczyzn). Wartości te determinują jednocześnie polską populację jako typową populację środkowoeuropejską. Natomiast najpowszechniej stosowana miara epidemiologiczna obrazująca znaczenie poszczególnych stanów chorobowych dla populacji, to struktura zgonów. Populacja polska również pod tym kątem nie odbiega od innych populacji krajów rozwiniętych, krajów z wysokim produktem krajowym brutto. Główne przyczyny zgonów w populacjach tego typu stanowią choroby układu krążenia, przed chorobami nowotworowymi i chorobami układu oddechowego.

CHOROBY UKŁADU KRĄŻENIA JAKO WYZWANIE EPIDEMIOLOGICZNE

Choroby układu krążenia są największym zagrożeniem dla życia Polaków. Według danych z 2017 roku z powodu chorób układu krążenia zmarło 167 075 osób, co stanowiło 42% wszystkich zgonów. Procentowy rozkład głównych przyczyn zgonów w populacji kobiet i mężczyzn w Polsce na podstawie danych Eurostatu przedstawiono na rycinie 1.

Choroby układu krążenia są jednocześnie najczęstszą przyczyną zgonów w wieku podeszłym (jako choroby, których wiek jest klasycznym czynnikiem ryzyka), jak i najczęstszą przyczyną umieralności przedwczesnej – zgonów przed 65 rokiem życia, których potencjalnie można by uniknąć poprzez działania z zakresu promocji zdrowia i profilaktyki, wczesną diagnostykę i odpowiednio wczesną terapię schorzeń. Aż 75% zgonów przedwczesnych na świecie wynika z przewlekłych chorób niezakaźnych, a ponad 85% ma miejsce w krajach o niskim i średnim produkcie krajowym brutto. Na marginesie należy zaznaczyć istnienie zróżnicowania pomiędzy kobietami i mężczyznami, które dotyczy struktury wspomnianej powyżej umieralności przedwczesnej. U mężczyzn, podobnie jak w całej populacji, omawiane choroby układu krążenia stanowią ich główną przyczynę. W populacji kobiet



Ryc. 1. Procentowy rozkład głównych przyczyn zgonów w populacji kobiet i mężczyzn w Polsce na podstawie danych Eurostatu 2017 r.

natomiast w największym stopniu za umieralność przedwczesną odpowiadają nowotwory złośliwe, a dopiero w drugiej kolejności choroby układu krążenia.

W oparciu o powyższe przesłanki można wnioskować, że wzrost świadomości istnienia powiązań pomiędzy środowiskiem a chorobami układu krążenia mógłby warunkować podejmowanie interwencji epidemiologicznych o charakterze działań proekologicznych, skutkujących jednocześnie wyraźną poprawą sytuacji epidemiologicznej populacji.

SCHORZENIA SERCOWO-NACZYNIOWE O NAJWIĘKSZYM ZNACZENIU POPULACYJNYM

Za najbardziej istotne, z punktu widzenia populacyjnego, schorzenia układu krążenia należy uznać chorobę niedokrwienną serca, niewydolność serca, miażdżycę, choroby naczyniowe mózgu (udary) i nadciśnienie tętnicze. Przykładową strukturę zgonów sercowo-naczyniowych względem jednostek chorobowych w Polsce w 2017 roku zaprezentowano w tabeli 1.

Posługując się statystykami epidemiologicznymi, dotyczącymi jednostek chorobowych układu sercowo-naczyniowego, należy mieć świadomość istnienia pewnej trudności związanej z nakładaniem się pól semantycznych/definicyjnych. Jednostkowy przypadek choroby, a w konsekwencji zgonu, może bowiem zależnie od przyjętej metodologii konstrukcji danej statystyki być klasyfikowanych do różnych kategorii względem schorzeń sercowo-naczyniowych. Aby lepiej sobie tę trudność uzmysłowić, przywołajmy uproszczone znaczenia definicyjne najbardziej istotnych populacyjnie chorób układu krążenia.

Miażdżyca to choroba naczyń polegająca na powstawaniu i akceleracji blaszek miażdżycowych w tętnicach ustroju. Etiologia (przyczyna) miażdżycy jest złożona; wśród czynników ryzyka wymienia się, co istotne w tym momencie, również nadciśnienie tętnicze. Zależnie od objętego obszaru naczyniowego miażdżyca może stanowić podłoże patogenetyczne, np. w przypadku:

- gdy proces chorobowy dotyczy tętnic wieńcowych — choroby niedokrwiennej serca, jej postaci klinicznych tj. dławica piersiowa, czy jej powikłań tj. zawał mięśnia sercowego;
- gdy objęte są tętnice szyjne lub mózgowe – choroby tętnic dogłowowych, z powikłaniami tj. przemijające incydenty niedokrwienne (TIA) i udary niedokrwienne mózgu;
- gdy zmiany obejmują tętnice trzewne – anginy brzusznej czy zatoru krezki;
- gdy problem dotyka aorty i tętnic kończyn dolnych – choroby tętnic obwodowych, jej symptomatologii klinicznej, czyli chromania przestankowego, czy też powikłań pod postacią ostrego, czy przewlekłego niedokrwienia kończyn.

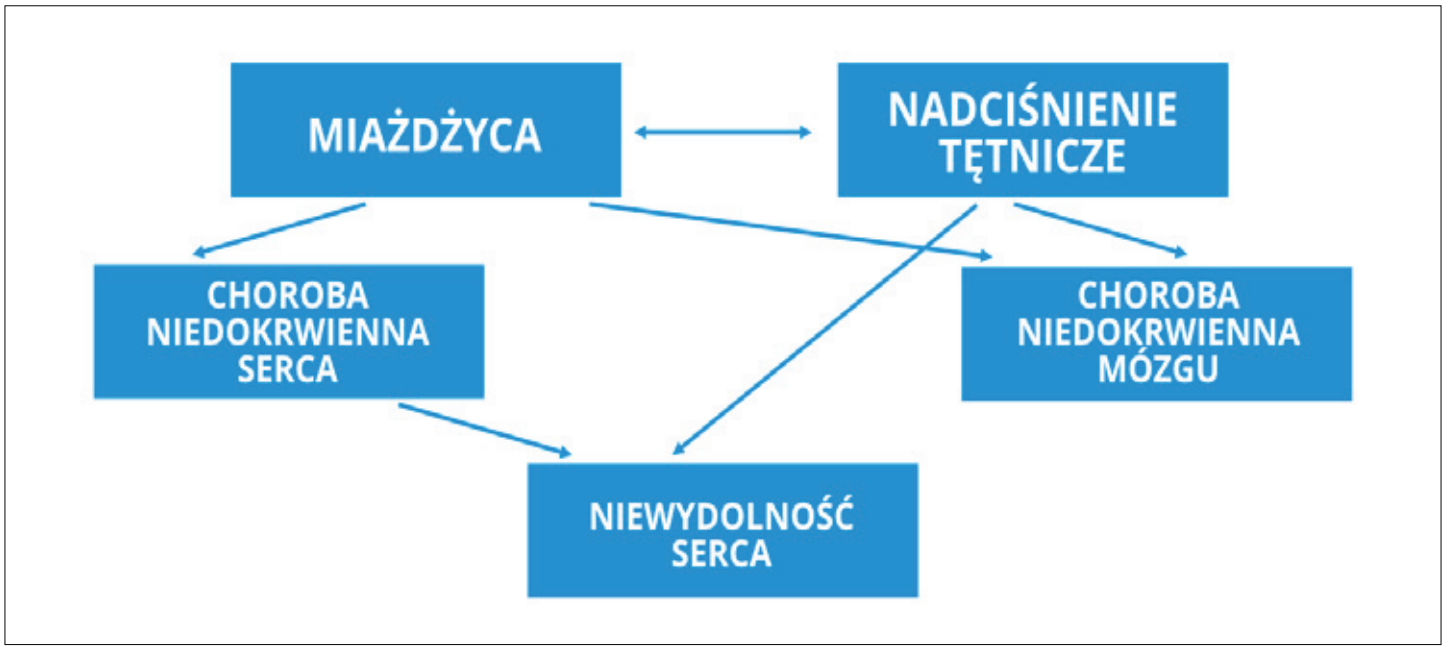
Chorobę niedokrwienną serca definiuje się jako wszystkie stany związane z niedostateczną podażą do komórek mięśnia sercowego (łac. *myocardium*) krwi i substratów z nią dostarczanych. Najczęstszą jej postać (ponad 98% przypadków) stanowi choroba wieńcowa, gdy patomechanizm niedostatecznej podaży wynika z obecności zmian (w pierwszej kolejności miażdżycowych) w tętnicach wieńcowych. Niewydolność serca to stan, w którym w wyniku zaburzenia czynności serca dochodzi do zmniejszenia pojemności minutowej serca w stosunku do zapotrzebowania metabolicznego tkanek ustroju, bądź właściwa pojemność minutowa jest utrzymywana dzięki podwyższeniu ciśnienia napełniania, co warunkuje występowanie objawów klinicznych. Wśród przyczyn zaburzenia równowagi pomiędzy pracą serca a zapotrzebowaniem tkanek obwodowych wymienia się zawał serca, nadciśnienie tętnicze, chorobę niedokrwienną serca, zaburzenia rytmu serca, choroby zastawkowe i kardiomiopatie. Nadciśnienie tętnicze według klasycznego podejścia to stan, w którym ciśnienie tętnicze skurczowe ≥140 mmHg i/lub ciśnienie tętnicze rozkurczowe ≥90 mmHg. W ewolucji naturalnej choroby nadciśnieniowej dochodzi do rozwoju przerostu lewej komory serca, progresji miażdżycy w tętnicach szyjnych, wieńcowych, nerkowych i tętnicach kończyn dolnych, zwiększenia sztywności tętnic, udarów mózgu oraz upośledzenia czynności nerek. W końcu choroby naczyniowe mózgu, będące przedmiotem zainteresowania zarówno kardiologii, jak i neurologii z punktu widzenia istoty choroby, to nagłe wystąpienie ogniskowych lub uogólnionych zaburzeń czynności mózgu (patologia dotycząca „upośledzenia" układu nerwowego), spowodowanych wyłącznie przyczynami naczyniowymi, związanymi z mózgowym przepływem krwi (o podłożu krążeniowym), trwających dłużej niż 24 godziny. Wśród dwóch najpowszechniej występujących typów patogenetycznych udarów mózgu:

- częstszy (ok. 80% przypadków) – udar niedokrwienny mózgu typowo jest następstwem progresji zmian miażdżycowych w tętnicach dogłowowych i mózgowych;
- rzadziej występujący (ok. 15% przypadków) – udar krwotoczny klasycznie stanowi konsekwencję niewyrównanego nadciśnienia tętniczego.

Epidemiologicznie istotne powiązania powszechnie występujących chorób układu krążenia zestawiono na rycinie 2.

Tab. 1. Struktura zgonów sercowo-naczyniowych względem jednostek chorobowych w Polsce w 2017 roku

Przyczyna zgonu	Liczba zgonów (tys.)	% ogólnej liczby zgonów z powodu chorób układu krążenia
choroba niedokrwienna serca	44 716	26,76
niewydolność serca	37 216	22,28
miażdżyca	33 245	19,89
choroby naczyń mózgowych	30 630	18,33
choroba nadciśnieniowa	7 278	4,36



Ryc. 2. Epidemiologicznie istotne powiązania powszechnie występujących chorób układu krążenia

ŚRODOWISKO A CHOROBY UKŁADU KRĄŻENIA

Do czynników środowiskowych o najsilniej udokumentowanym wpływie na morfologię i funkcję układu sercowo-naczyniowego zalicza się zanieczyszczenia powietrza (pył całkowity, pył PM10, pył PM2,5), dym tytoniowy, lotne zanieczyszczenia związane z pomieszczeniami, trwałe zanieczyszczenia organiczne TZO (dioksyny, furany, polichlorowane bifenyle PCB i pestycydy chloroorganiczne), bisfenol A i ftalany oraz metale (ołów, rtęć, kadm i arsen). Udokumentowano ich plejotropowe, niekorzystne oddziaływanie na występowanie i rozwój różnych schorzeń i stanów układu sercowo-naczyniowego — począwszy od zwiększonej śmiertelności sercowo-naczyniowej; przez choroby układu krążenia o dużym znaczeniu epidemiologicznym tj. choroba niedokrwienna serca, niewydolność serca, miażdżyca, choroby naczyniowe mózgu i nadciśnienie tętnicze; kończąc na schorzeniach mniej powszechnie występujących tj. zaburzenia rytmu serca.

Związek pomiędzy zanieczyszczeniami powietrza a chorobami układu krążenia jest bezsprzeczny. Krótkotrwałe powtarzające się narażenie na podwyższone stężenia cząsteczek pyłu zawieszonego PM znacząco przyczynia się do zwiększonej śmiertelności sercowo-naczyniowej, szczególnie w niektórych zagrożonych subpopulacjach. Podwyższone stężenia cząsteczek pyłu zawieszonego PM warunkują zwiększoną liczbę przyjęć do szpitala z powodu chorób układu krążenia. Długotrwałe narażenie na podwyższone stężenia cząsteczek pyłu zawieszonego PM skraca ogólną oczekiwaną długość życia nawet o kilka lat. Zwiększona śmiertelność sercowo-naczyniowa osób narażonych na zanieczyszczone powietrze związana jest z oddziaływaniem zarówno pyłów zawieszonych PM2,5 i PM10, wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych WWA (benzo-a-pirenu), jak i z wpływem gazowych zanieczyszczeń tj. CO, NO_2, SO_2 i ozonu. Przebywanie w zanieczyszczonym powietrzu przekłada się na większe ryzyko choroby wieńcowej szacowane na podstawie wskaźnika uwapnienia tętnic wieńcowych, na częstsze występowanie choroby niedokrwiennej serca i ostrych zespołów wieńcowych. Potwierdzono związek pomiędzy zanieczyszczeniami powietrza a indukcją i akceleracją miażdżycy tętnic, w tym miażdżycy tętnic dogłowowych. Stężenia cząsteczek pyłu zawieszonego PM2,5 wykazują dodatnie zależności z biochemicznymi i obrazowymi ilościowymi markerami obecności subklinicznej miażdżycy i nasilenia jawnej klinicznie miażdżycy, a mianowicie ze stężeniem utlenionej lipoproteiny o małej gęstości LDL-ox i grubością kompleksu intima-media[1] w tętnicach szyjnych, jak również z progresją jego pogrubienia w czasie. Zarówno pył PM2,5, jak i pył PM10 powiązano z ryzykiem wystąpienia udaru mózgu. Zanieczyszczone powietrze przekłada się ponadto na wzrosty wartości ciśnienia tętniczego zarówno skurczowego, jak i rozkurczowego. Udokumentowanymi mechanizmami szkodliwości sercowo-naczyniowej zanieczyszczeń powietrza są uszkodzenia oksydacyjne, indukcja przewlekłych procesów zapalnych, zaburzenia czynników krzepnięcia i fibrynolizy, a także dysregulacji autonomicznego układu nerkowego.

Środowiskowy dym tytoniowy ETS również stanowi czynnik o dobrze udokumentowanej szkodliwości sercowo-naczyniowej. Potwierdzone zależności pomiędzy narażeniem na ETS a śmiertelnością sercowo-naczyniową, występowaniem choroby niedokrwiennej serca oraz choroby miażdżycowej i nadciśnieniowej, stanowią

1 Kompleks intimia-media = kompleks błony środkowej i wewnętrznej tętnicy szyjnej

podstawęw obowiązującego w wielu krajach prawodawstwa zakazującego palenia tytoniu w miejscach pracy, restauracjach i innych miejscach publicznych. Z innych lotnych zanieczyszczeń związanych z pomieszczeniami należy wspomnieć o rozpuszczalnikach i środkach czyszczących/zapachowych rozpylanych w formie aerozolu, jako o czynnikach mogących wpływać na występowanie dysregulacji autonomicznej układu nerwowego i zaburzeń rytmu serca.

W badaniach obejmujących duże populacje wykazano szkodliwość sercowo-naczyniową trwałych zanieczyszczeń organicznych, zwłaszcza polichlorowanych bifenyli (PCB). Narażenie na PCB wiąże się ze zwiększonym ryzykiem zgonu sercowo-naczyniowego; częstszym występowaniem miażdżycy, choroby wieńcowej i udarów mózgu; wyższymi wartościami skurczowego i rozkurczowego ciśnienia tętniczego i występowaniem nadciśnienia tętniczego, a także zmniejszeniem frakcji wyrzutowej serca i rozwojem niewydolności serca.

Należy zaznaczyć, że stale zwiększa się liczba dowodów naukowych dotyczących szkodliwości bisfenolu A (BPA) i ftalanów. BPA należy w pierwszej kolejności kojarzyć z efektem hipertensyjnym, obserwowanym również u dzieci w przypadku narażenia prenatalnego, a także ze zwiększonym ryzykiem roz-

Tab. 2. Interwencje WHO Best buys

1 – OGRANICZENIE ZUŻYCIA WYROBÓW TYTONIOWYCH	**2 – OGRANICZENIE SPOŻYCIA WYROBÓW ALKOHOLOWYCH**
1. Edukacja na temat szkodliwości palenia tytoniu 2. Opodatkowanie 3. Zakaz palenia w miejscach publicznych 4. Opakowania – bez grafiki lub z grafiką zniechęcającą 5. Kary za promocję i reklamowanie wyrobów tytoniowych	1. Opodatkowanie 2. Kary za promocję i reklamowanie wyrobów alkoholowych 3. Ograniczenie dostępności (redukcja godzin sprzedaży)
3 – PROMOWANIE ZDROWEJ DIETY	**4 – PROMOWANIE AKTYWNOŚCI FIZYCZNEJ**
1. Redukcja spożycia soli (normy ograniczające zawartość soli w produktach spożywczych; zawartość soli wyraźnie zaznaczona na etykiecie produktu) 2. Zapewnienie dostępności diety niskosodowej w instytucjach publicznych (szkoły, przedszkola, szpitale, miejsca pracy) 3. Kampanie społecznościowe promujące zdrową dietę 4. Opodatkowanie słodkich przekąsek	Edukacja społeczeństwa na temat korzyści wynikających z regularnej aktywności fizycznej
5 – REDUKCJA WYSTĘPOWANIA CHORÓB UKŁADU SERCOWO-NACZYNIOWEGO	**6 – WALKA Z NOWOTWORAMI**
Zapewnienie odpowiedniego wsparcia psychologicznego i terapii farmakologicznej osobom ze schorzeniami układu sercowo-naczyniowego lub osobom obarczonym dużym ryzykiem zachorowania	1. Szczepienie dziewczynek przeciwko Human Pappiloma Virus 2. Rozpowszechnienie badań profilaktycznych 3. Zapewnienie skutecznej ścieżki diagnostyczno–terapeutycznej
7 – POPRAWA JAKOŚCI ŻYCIA PACJENTÓW Z PRZEWLEKŁYMI CHOROBAMI UKŁADU ODDECHOWEGO	**8 – OPIEKA NAD OSOBAMI CHORUJĄCYMI NA CUKRZYCĘ**
Zapewnienie odpowiedniej farmakoterapii osobom chorującym na astmę oskrzelową lub przewlekłą obturacyjną chorobę płuc	1. Zapewnienie sprzętu do regularnych pomiarów glikemii 2. Profilaktyka powikłań cukrzycy, tj. stopa cukrzycowa czy retinopatia.

woju i szybszą progresją choroby wieńcowej. Natomiast zarówno BPA, jak i ftalany, tj. ftalan monometylu MMP, ftalan mono-izobutylu MiBP i ftalan mono-2-etyloheksylu MEHP, wykazują oddziaływanie proaterogenne. Narażenie na bisfenol A i ftalany w różnych badaniach naukowych przekłada się na pogrubienie kompleksu intima-media oraz zmiany echogeniczności blaszek miażdżycowych w tętnicach szyjnych.

Metale ciężkie stanowią klasyczny czynnik środowiskowy łączony w oparciu o posiadane dowody naukowe z patologiami układu krążenia. W przypadku ołowiu kardiotoksyczność i angiotoksyczność manifestuje się zwiększoną śmiertelnością ogólną i sercowo-naczyniową, wyraźnym efektem hipertensyjnym tak u dorosłych, jak i w populacji dzieci, a także zwiększeniem ryzyka i częstości występowania miażdżycy i choroby niedokrwiennej serca. Zasadniczy efekt hipertensyjny ołowiu wynika z mnogości patomechanizmów jego oddziaływania tj. zaburzenia równowagi oksydoredukcyjnej ustroju, redukcji dostępnego tlenku azotu, wzrostu stężenia krążących prostaglandyn zwężających naczynia krwionośne, zaburzenia układu renina-angiotensyna, czy też z samej nefrotoksyczności. Szkodliwość metylortęci uwidacznia się głównie jako efekt znoszący, a wręcz przeważający potencjalne korzystne następstwa przyjęcia kwasów omega-3 podczas spożywania ryb. Ekspozycja na metylortęć może skutkować wzrostem wartości ciśnienia tętniczego, akceleracją miażdżycy oraz zwiększeniem częstości występowania ostrych zespołów wieńcowych. W przypadku kadmu należy wymienić w pierwszej kolejności zależności pomiędzy środowiskowym narażeniem na jego związki a częstszym występowaniem udarów mózgu, niewydolności serca i ostrych zespołów wieńcowych. W badaniach dotyczących arsenu najlepiej udokumentowaną jego szkodliwością sercowo-naczyniową pozostają nadciśnienie tętnicze, choroba niedokrwienna serca, udary mózgu oraz zaburzenia rytmu serca, włącznie z nagłymi zgonami sercowymi.

Syntetyczne zestawienie zależności pomiędzy czynnikami środowiskowymi a patologią układu sercowo-naczyniowego przedstawiono na ryc. 3. (patrz str. nr 27).

CZYSTE ŚRODOWISKO = ZDROWIE POPULACJI

We wrześniu 2015, w Nowym Jorku odbył się Szczyt Zrównoważonego Rozwoju, na którym społeczność międzynarodowa przyjęła nowy plan rozwoju świata do 2030 roku tj. „Agendę na Rzecz Zrównoważonego Rozwoju". Agenda stanowi dokument programowy obejmujący wizję budowy lepszego świata z korzyścią dla wszystkich ludzi, plan naprawy czy też plan ratowania świata. Agenda zawiera 17 Celów Zrównoważonego Rozwoju i 169 zadań do zrealizowania. Wśród celów zrównoważonego rozwoju znajdują się zarówno cele społeczne, cele zdrowotne, jak i cele z zakresu ekologii. Z punktu widzenia zdrowia populacji najbardziej istotny zdaje się być cel nr 3 – „Dobre zdrowie i jakość życia". Epidemiologii chorób układu krążenia bezpośrednio dotyczy zadanie 3.4. powiązane z powyższym celem, a mianowicie: „Do 2030 roku obniżyć o 1/3 przedwczesną umieralność z powodu chorób niezakaźnych poprzez zapobieganie i leczenie oraz promowanie zdrowia psychicznego i dobrostanu". Światowa Organizacja Zdrowia zaleca podejmowanie określonych interwencji, które mają na celu obniżenie ilości zgonów z powodu 4 najczęstszych niezakaźnych chorób przewlekłych (chorób układu krążenia, chorób onkologicznych, chorób układu oddechowego i cukrzycy), tzw. interwencji *WHO Best buys*, które mają stanowić realną realizację wspomnianego zadania 3.4. Pośród z założenia prostych, względnie tanich, społecznie akceptowalnych i realnych do wykonania interwencji *WHO Best buys* wymienia się 5 grup działań dotyczących schorzeń układu krążenia oraz po 1 grupie działań odnoszących się do chorób nowotworowych, chorób układu oddechowego i cukrzycy. Interwencje *WHO Best buys* w poszczególnych grupach działań zestawiono w tabeli 2.

Przytoczona Agenda zawiera, jak już wspomniano, również cele dotyczące środowiska. Za takowe bezsprzecznie należy uznać cel nr 6 – „Czysta woda i warunki sanitarne", cel nr 7 – „Czysta i dostępna energia" oraz cel nr 13 – „Działania w dziedzinie klimatu". Elementy proekologiczne zawarto także w celach nr 11 – „Zrównoważone miasta i społeczności" oraz nr 12 – „Odpowiedzialna konsumpcja i produkcja".

Reasumując, uwzględniając sytuację epidemiologiczną dotyczącą chorób układu sercowo-naczyniowego oraz zarysowane zależności pomiędzy środowiskiem a występowaniem i przebiegiem chorób układu krążenia, należy mieć nadzieję, że podejmowane działania proekologiczne, jako działania komplementarne z klasycznie rozumianymi działaniami prozdrowotnymi, przyczynią się do zachowania równowagi „czyste środowisko – zdrowie populacji".

dr hab. Paweł Gać, prof. UMW
lek. Karolina Czerwińska

Bibliografia:

1. Główny Urząd Statystyczny. Stan zdrowia ludności Polski w 2019 r. https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/zdrowie/zdrowie/stan-zdrowia-ludnosci-polski-w-2019-r-,6,7.html.
2. Eurostat. Database – detailed datasets – population and social conditions – health – causes of death. https://ec.europa.eu/eurostat/web/main/data/database.
3. Gajewski P. Interna Szczeklika 2022. Choroby układu krążenia. Medycyna Praktyczna, Kraków 2022.
4. Crinnion WJ, Pizzorno JE. Clinical Environmental Medicine. Elsevier, 2019.
5. Ministerstwo Rozwoju i Technologii RP. Agenda 2030. https://www.gov.pl/web/rozwoj-technologia/cele-zrownowazonego-rozwoju.
6. World Health Organization. Tackling NCDs: 'best buys' and other recommended interventions for the prevention and control of noncommunicable diseases. https://www.who.int/publications/i/item/WHO-NMH-NVI-17.9.

WRACA DAWNY UKŁAD

Zbigniew Jakubiec

Pisząc w ostatnich dwóch wydaniach Zielonej Planety (nr 3/168 i 4/169) o bocianach w krajobrazie Polski, tylko wspomniałem o przypadkach polowania na bociany przez bieliki, jednak są to coraz częściej obserwowane zdarzenia. Ptak ten niegdyś zwalczany przez człowieka, przez długie lata występował nielicznie w naszym kraju i w innych północnoeuropejskich krajach, ale skuteczna ochrona doprowadziła do znacznego wzrostu jego liczebności. Istotną rolę w ochronie bielika oraz bociana czarnego odegrali polscy leśnicy, którzy od wielu dziesiątków lat chronili gniazda tych gatunków.

Jak się ocenia, w latach 50. XX wieku gniazdowało w Polsce 49-56 par bielików, w połowie lat 80. ubiegłego wieku 180-200 par; a na początku XXI w. 450-500 par; ostatnie szacunki wynoszą 1000-1400 par. Inaczej wygląda dynamika liczebności bociana białego, który w Polsce był od dawna ptakiem licznym. W latach 1958 - 2014 gniazdowało w naszym kraju od 30 000 do ponad 50 000 par, co stanowiło w pewnym okresie 25% światowej populacji tego gatunku.

Bielik jest mało wyspecjalizowanym drapieżnikiem, stosującym różne techniki polowania. Znane jest zdobywanie przez niego pokarmu w koloniach ptasich – rabowanie jaj oraz piskląt, jak również szeroki zestaw gatunków ptaków, zwłaszcza nurkujących oraz innych kręgowców. Do tej pory wyjątkowo opisywano interakcje drapieżnicze między bielikiem a bocianem białym, wymienianym wśród potencjalnych ofiar.

Współwystępowanie bielika i bociana białego spowodowało, że powrócił dawny układ drapieżnik-ofiara, a bociany stały się jedną z ofiar. Doniesienia o wzajemnych interakcjach są nieliczne. Z Polski pierwsze doniesienia pochodzą z początków XXI w. z powiatu kętrzyńskiego. Do tej pory, z lat 2004-2023 jest kilkanaście informacji o konfliktach obu gatunków. Najwięcej dotyczy rabowania gniazd, co zdarza się od maja do lipca, a więc w okresie gdy młode bociany są już wyrośnięte. Bielik rozpoczyna lęgi znacznie wcześniej niż bociany i okres rabunku gniazd przypada na czas większego zapotrzebowania na pokarm dla dorastających młodych. Są informacje, że bieliki wielokrotnie rabują to samo gniazdo lub gniazda położone niedaleko od siebie. Przypadki rabowania gniazd zdarzały się przede wszystkim na północy kraju (od rejonu Puszczy Augustowskiej do Kujaw), ale są także doniesienia z Dolnego Śląska. Jednak szczególne zdarzenie odnotowano w latach 2022 i 2023 w Lwowcu, w powiecie Bartoszyce (województwo warmińsko-mazurskie). W tej niedużej miejscowości od lat gnieździło się ok. 40 par bocianów, w tym na gotyckim kościele 6-8 par. W kolonii tej rokrocznie wylatywało z gniazd nawet ponad 70 młodych ptaków. W roku 2022 od wczesnej wiosny, gdy w gniazdach były jeszcze jaja lub małe pisklęta, rozpoczęły się ataki i rabunek gniazd przez bieliki i powtórzy-

Fot. 1. Gniazda w Lwowcu na absydzie gotyckiego kościoła. *Fot. Krzysztof Konieczny*

Fot. 2. W Lwowcu wykorzystywane przez bociany są dachy i słupy. *Fot. Zbigniew Jakubiec*

ło się to w następnym roku. Wszystko wskazuje, że bieliki wyspecjalizowały się w zdobywaniu pokarmu w kolonii bocianów w Lwowcu i odwiedzały ją niemal codziennie. Dorosłe ptaki zbiorowo broniły rejonu kolonii, atakując napastniki w powietrzu, ale nie przyniosło to sukcesu i w tych latach nie udało się odchować potomstwa (inf. Stanisław Karpik). Według informacji leśniczego w 2023 r., bieliki atakujące bociany w Lwowcu odchowały w tym roku aż trzy młode.

Reakcją dorosłych bocianów na pojawienie się bielika, nawet kilkaset metrów od gniazda, są próby odpędzenia potencjalnego napastnika.

Fot. 3. Krążący bielik. *Fot. Agnieszka Pycińska*

Zwykle jeden ptak pozostaje na gnieździe, a drugi stara się wznieść wysoko i z góry, pikując atakować drapieżnika. Tak było również w Lwowcu, z tym że dostępu do rejonu kolonii broniło nawet kilkadziesiąt ptaków. Nie dawało to efektu, bo bielik nisko podlatywał do upatrzonego gniazda, porywał pisklę i odlatywał. Pierwsze zostały wyrabowane najłatwiej dostępne gniazda na kościele. Pary bocianów po utracie lęgów opuszczały Lwowiec i liczebność kolonii malała, co ułatwiało ataki bielikom.

Takich miejscowości, w których gnieździ się większa liczba par bocianów, jest w północo-wschodniej Polsce sporo. W tym rejonie również wzrasta liczebnie populacja bielika i należy oczekiwać wzrostu presji tego drapieżnika na populację bociana. Porównując liczebność obu gatunków, można stwierdzić, że presja bielika nie będzie miała wpływu na liczebność bociana białego. Intrygujące są jednak pytania: jak dalej potoczy się gniazdowanie bocianów w Lwowcu? Czy dojdzie do likwidacji tej kolonii? Czy podobne zdarzenia będą obserwowane innych rejonach?

Oprócz rabowania gniazd bieliki polują także na ptaki lotne. Takie doniesienia pochodzą m.in. z Borów Tucholskich, Puszczy Augustowskiej oraz z Lwowca i Radoszy w Kętrzyńskim, a daty obserwacji sugerują, że mogły być zabite zarówno ptaki młode, po opuszczeniu gniazd, jak i nawet ptaki dorosłe.

Niejako na marginesie opisanych interakcji bielik-bocian pojawia się nasze rozumienie skomplikowanych zależności przyrodniczych wraz z koniecznością ograniczenia reakcji emocjonalnych. Oba gatunki podlegają ochronie i naszym obowiązkiem są działania zapewniające im trwałe występowanie w naszym kraju. Bocian jest w sytuacji szczególnej, zakłada gniazda w pobliżu domów, a wiele osób traktuje te ptaki jako „nasze bociany". Obserwowanie rabunku gniazd jest stresem i wywołuje negatywne reakcje. Znacznie łatwiej przychodzi nam utożsamiać się z losem ofiar niż napastników, a już niewiele osób potrafi w tym dostrzec fascynujące funkcjonowanie przyrody.

dr hab. Zbigniew Jakubiec

BJORN LOMBORG
KOSZTY POLITYKI KLIMATYCZNEJ

Zbigniew Witkowski

Badania naukowe potwierdzają, że globalne ocieplenie jest spowodowane wzrostem gazów cieplarnianych (GHG) w atmosferze. Na COP 21 w Paryżu, w roku 2015 postanowiono, że należy dołożyć wszelkich starań, by wzrost temperatury Ziemi nie przekroczył granicy +1,5°C w stosunku do temperatury z okresu przedprzemysłowego. Unia Europejska planuje osiągnięcie neutralności klimatycznej do roku 2050. Świat, Europa i UE stoją przed koniecznością dokonania transformacji energetycznej, której efektem będzie wzrost udziału OZE i radykalne obniżenie emisji CO_2. Ale wojna na Ukrainie i wzrost cen paliw kopalnych spowodował zmianę hierarchii celów transformacji.

Wobec zagrożeń związanych z niestabilną sytuacją na pierwszy plan wysunęło się bezpieczeństwo energetyczne. Pomimo przyjęcia planu „Fit for 55" zakładającego osiągnięcie neutralności klimatycznej do roku 2050 poprzez radykalne ograniczenie spalania paliw kopalnych, wiceprzewodniczący Komisji Europejskiej Frans Timmermans wyraził opinię dopuszczającą czasowy powrót do spalania węgla i w ogóle do energetyki węglowej, uznając potrzebę zapewnienia prądu i ciepła minionej zimy. Zaczęto też analizować koszty transformacji, by nie odbyła się ona zbyt wysokim kosztem poniesionym przez ludność, szczególnie uboższą część społeczeństwa. Taką próbę przedstawia publicystyka ekonomisty Bjorna Lomborga, analizująca m.in. efektywność nakładów na transformację i uzyskane efekty. Pozwoli to na świadome planowanie transformacji i jej kosztów dla uzyskania akceptacji przedsięwzięć z nią związanych.

W publikacjach i książce Lomborg podważa narastającą w mass mediach i internecie alarmistyczną publicystykę dotyczącą zmian klimatu, wskazując, że źródłem fałszywego alarmu są głównie politycy, komentujący wyniki badań naukowych w wykładni katastroficznej, i zmanipulowani przez aktywistów ekologicznych młodzi ludzie, tworzący tak jak Greta Thunberg światowe show celem dalszego straszenia ludzi nierozumiejących co się dzieje.

Autor fałszywego alarmu swoją krytykę stanowiska klimatycznych alarmistów opiera na trzech przesłankach:

1. oryginalne dane IPCC (Międzyrządowy Panel do spraw Zmian Klimatu) wcale nie wskazują na katastroficzne efekty zmiany klimatu;
2. modele ekonomiczne pokazują, że walka ze zmianami klimatu oparta o eliminowanie paliw kopalnych z energetyki przynosi społeczeństwom, szczególnie w państwach ubogich, bardzo negatywne konsekwencje w postaci znaczącego spadku PKB i osuwanie się w strefę skrajnego ubóstwa;
3. alarm klimatyczny wcale nie jest najistotniejszym problemem, z jakim boryka się współczesna ludzkość, a jego rozgłos zawdzięczamy umiejętnej propagandzie polityków, mass mediów i straszących nas działaczom klimatycznym.

W punkcie pierwszym Lomborg rozprawia się z katastrofistami, powołując się na źródła naukowe, w tym szczególnie bogato cytuje raporty IPCCC.

Lomborg zadaje kłam twierdzeniom, że efekty pogodowe zmian klimatu są dla nas coraz groźniejsze. Pokazuje przyczyny takiego twierdzenia. Pierwszą jest fakt wzrostu liczby ludzi i wzrost ich majątku, co powoduje, że w dowolnym miejscu porównanie strat w postaci liczby zgonów czy utraty majątku w poszczególnych dziesięcioleciach stale rośnie. Jednak w przeliczeniu na liczbę mieszkańców czy średni posiadany majątek okazuje się, że straty te są obecnie wielokrotnie mniejsze, niż było to przed laty.

Czynnikiem drugim jest niedostrzeganie w modelowaniu zjawisk klimatycznych elementu innowacji i adaptacji. Zakładając wzrost poziomu morza, oceniamy wielkość powierzchni zalanej i związane z nią straty. Tymczasem spodziewany wzrost poziomu mórz i oceanów jest łatwy do zniwelowania poprzez podniesienie obwałowań, budowę śluz i innych budowli hydrotechnicznych, skutecznie i niedrogo zapobiegających zalaniu przybrzeżnych lądów.

Trzecim, i wydaje się najważniejszym, powodem wzrostu poczucia zagrożenia jest demagogiczna interpretacja faktów i zjawisk zebranych przez IPCC. Przykład demagogicznej nadinterpretacji pokazany przez Lomborga obejmuje szkody powstałe w wyniku huraganów.

IPPC nie wskazuje jednoznacznie na wzrost liczby tych zjawisk. W przeciągu stulecia koszty huraganów znacznie rosną. Jednak gdybyśmy porównali

poziom zainwestowania w poszczególnych okresach koszty huraganów w stosunku do zainwestowanych środków finansowych nie zmienią się.

Omawiając problem nierzetelnej interpretacji danych IPCC, Lomborg wskazuje też na liczbę i koszty pożarów oraz zgony powodowane przez działanie czynników klimatycznych w stosunku do innych środowiskowych wydarzeń losowych. Za każdym razem wykazuje, że wbrew intencjom polityków i demagogów, zmiany te wcale nie są tak drastyczne jak się to próbuje przedstawiać społeczeństwu.

Podsumowując tę część rozważań Lomborg wskazuje, że alarmistyczne wizje związane z rozchwianiem zjawisk klimatycznych są nieuzasadnione i w zdecydowanej większości stanowią katastroficzną nadinterpretację faktów podanych przez naukę.

Punkt drugi dyskusji Lomborga dotyczącej zmian klimatu opiera się o modele ekonomiczne. Założenie tych modeli jest proste. Oszacowano, ile będzie nas kosztowało porozumienie wynegocjowane na COP w Paryżu w 2016 r.

Światowe porozumienie w sprawie rozwoju zrównoważonego horyzont czasowy 2030, wypracowane przez agendy ONZ, zawiera 17 celów i 5 scenariuszy. Cel klimatyczny (nr 13) jest jednym z nich. Dla każdego celu przyjęto 5 scenariuszy, od najbardziej ambitnego SSP1, po najbardziej zachowawcze SSP5. Modele ekonomiczne rozwoju społeczno-gospodarczego pokazują we dla wszystkich scenariuszach wzrost dobrobytu społeczeństw na wszystkich kontynentach (tab. 1).

Ponieważ autor skupia się na dwóch skrajnych scenariuszach (SSP1 i SSP5) i ich konsekwencjach ekonomicznych, narrację ograniczam do tych dwóch scenariuszy (tab. 1).

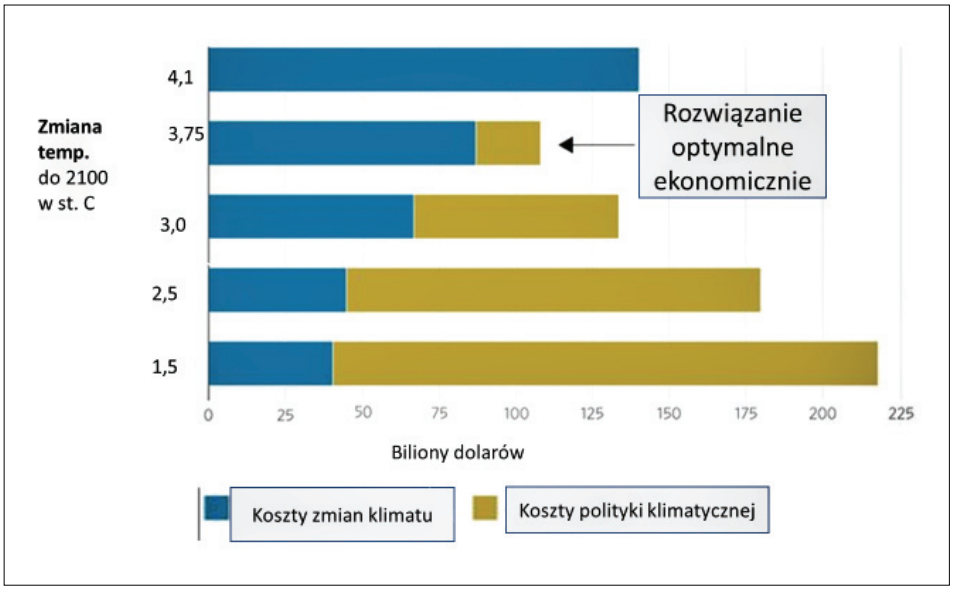
Okazuje się, że te dwa scenariusze są znacznie korzystniejsze od pozostałych trzech (SSP2-SSP4), jednak scenariusz SSP5 wyeliminuje ubóstwo szybciej i lepiej niż scenariusz SSP1. Za innymi ekonomistami Lomborg twierdzi, że średnio do połowy stulecia co roku będzie o 26 milionów więcej ubogich w scenariuszu SSP1 w porównaniu ze światem SSP5.

Tabela 1. Dwie skrajne ścieżki społeczno-gospodarcze rozwoju zrównoważonego ONZ (*za Lomborg 2020*)

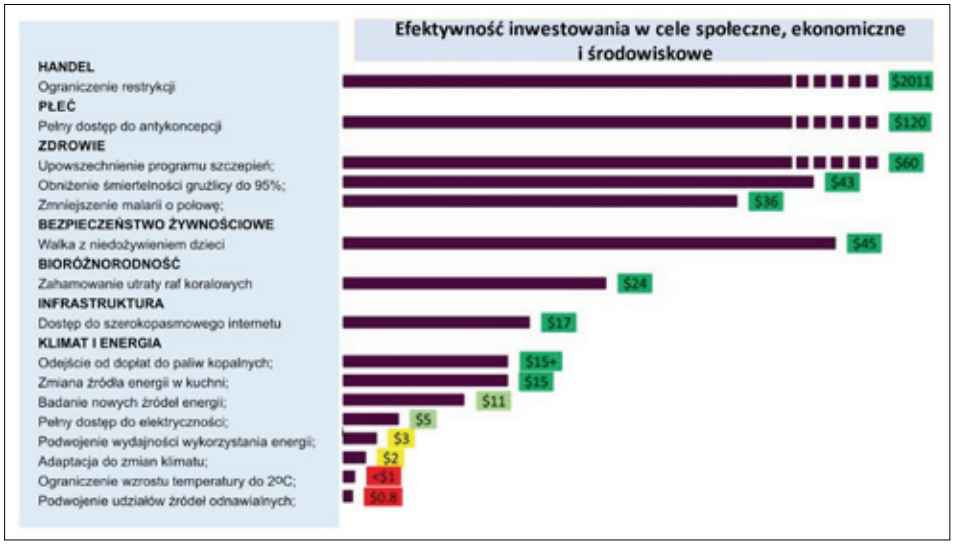
Nazwa	Definicja	Opis
SSP1	Zrównoważony rozwój – wybieranie zielonej drogi	Świat zmierza ku bardziej zrównoważonej ścieżce. Powoli poprawia się zarządzanie globalnymi dobrami wspólnymi, przyspieszają inwestycje w edukację i zdrowie. Konsumpcja jest zorientowana na niski przyrost materiało- energochłonności.
SSP5	Rozwój oparty na paliwach kopalnych	Ten świat coraz bardziej wierzy w konkurencyjne rynki, innowacje i uczestniczące społeczeństwa, aby zapewnić szybki postęp technologiczny. Istnieją silne inwestycje w zdrowie, edukację i instytucje mające na celu zwiększenie kapitału ludzkiego i społecznego. Jednocześnie dążenie do rozwoju gospodarczego i społecznego wiąże się z eksploatacją obfitych zasobów paliw kopalnych oraz przyjęciem na całym świecie stylu życia energochłonnego i zasobożernego. Z powodzeniem zarządza się lokalnymi problemami środowiskowymi, takimi jak zanieczyszczenie powietrza.

Kolejnym argumentem Lomborga za umiarkowanym wydawaniem pieniędzy na walkę ze zmianami klimatu, w postaci ograniczania emisji dwutlenku węgla i innych gazów cieplarnianych, jest wykorzystany przez niego model światowej sławy ekonomisty, laureata nagrody Nobla w dziedzinie ekonomii, Wiliama Nordhausa. W modelu tym policzono osobno koszty szkód wywołanych zmianami klimatu i koszty polityki klimatycznej proponowanej przez COP w Paryżu w 2016 r. dla różnych scenariuszy wzrostu temperatury. Zgodnie z tym porozumieniem świat powinien zmierzać do ograniczenia emisji gazów cieplarnianych tak intensywnie, aby wzrost temperatury powierzchni Ziemi nie przekroczył 1,5°C do 2100 r.

Polityka klimatyczna może poruszać się w granicach od celu maksymalnego (1,5°C) do całkowitego braku zainteresowania wzrostem temperatury powierzchni Ziemi. W każdym scenariuszu ponosimy i porównujemy koszty związane ze wzrostem nieprzewidywalności zjawisk klimatycznych oraz koszty związane z wprowadzaniem polityki klimatycznej (redukcja emisji gazów cieplarnianych). Jest oczywiste, że im większa redukcja gazów cieplarnianych wydalanych w wyniku naszych działań do atmosfery, tym wyższe koszty polityki klimatycznej i odwrot-



Ryc. 1. Sumaryczne zestawienie kosztów szkód wywołanych przez zmiany klimatu z kosztami inwestowania w zapobiegania im, wynikających z uzgodnionej polityki klimatycznej (*Lomborg 2020, https://archive.ph/Py959#selection-43.0-687.62*)



Ryc. 2. Wybrany przez Lomborga przegląd ponad 75 analiz kosztów i korzyści interwencji ekonomicznych dla poszczególnych celów zrównoważonego rozwoju ONZ. Długość linii pokazuje stosunek korzyści do kosztów, więc dłuższe linie są lepsze. Kolor ciemnozielony oznacza „fenomenalne" cele, osiągające ponad 15 USD zwrotu z każdego wydanego dolara. Jasnozielony to „dobre" cele oceniane zwrot inwestycji w wysokości między 5 a 15 USD, żółty zapewnia korzyści między 1 a 5 USD, a czerwony oznacza „słabe" cele, które przynoszą mniej korzyści niż wydane na te cele środki finansowe (*Lomborg 2020*).

nie; im mniej naszej ingerencji w tej kwestii, tym większe koszty ponosimy z powodu skrajnych zjawisk klimatycznych (ryc. 1). Jak pisze Lomborg, model Nordhausa pokazuje, że optymalizacja kosztów (najniższy koszt sumaryczny procesów klimatycznych i polityki klimatycznej) plasuje się w przedziale wzrostu temperatury o 3,75°C do końca stulecia.

Podsumowując ten element koncepcji Lomborga, warto rozważyć czy uleganie alarmistycznym prognozom może nas zbyt wiele kosztować. Jeżeli w Europie ze względu na brak na naszym obszarze pokładów paliw kopalnych jakoś te koszty przełkniemy, kraje uboższe mogą mieć z tym znaczne problemy. Zwracam jednak uwagę, że w całej tej dyskusji wszyscy jej uczestnicy silnie generalizują zjawisko zmian klimatu. Zmiany te będą znacznie mniej widoczne w krajach tropikalnych i znacznie bardziej na wyższych szerokościach geograficznych. Jednak najważniejszym pomijanym elementem jest znany powszechnie fakt, że na tym samym obszarze temperatura i związane z nią negatywne zjawiska są szczególnie uciążliwe dla mieszkańców dużych aglomeracji, a mniej dolegliwe dla mieszkańców obszarów bardziej zalesionych. Fale gorącego powietrza potrafią zabić wielu mieszkańców zatłoczonych miast, gdzie dodatkowym czynnikiem jest alergizujący smog typu Los Angeles. Dlatego walka z klimatem powinna być szczególnie na silona w regionach silnie zurbanizowanych, takich jak Europa. Z drugiej strony to nie Europa jest wiodącym na świecie kontynentem o znaczącym dla globalnego ocieplenia poziomie emisji CHG (gazów cieplarnianych).

W trzecim punkcie rozważań nad kosztami działań mitygujących zmiany klimatu autor zastanawia się nad hierarchią potrzeb społecznych, ekonomicznych i środowiskowych.

Koncepcja rozwoju zrównoważonego wypromowała 17 najważniejszych celów (https://www.un.org.pl/), wśród których zmiany klimatu są przedstawione w punkcie 13, zaś wśród najważniejszych wymienia się m.in. eliminację ubóstwa i głodu, dostęp do leczenia i dobry stan zdrowia, dostęp do edukacji. Mimo to cel klimatyczny tak bardzo opanował ludzkie umysły, że w wielu środowiskach walkę ze zmianami klimatu uznaje się za pierwszorzędny cel całej ludzkości. Lomborg twierdzi, że taki stan świadomości społecznej w większości państw świata wcale nie wynika z badań, lecz z demagogii uprawianej przez liderów polityki i aktywistów klimatycznych.

Dla oceny rzeczywistych potrzeb i konsekwencji decyzji ekonomicznych wspierających określone cele, Lomborg wyliczył ekonomiczną zasadność inwestowania w rozmaite potrzeby społeczne, ekonomiczne i środowiskowe. Wyniki obliczeń pokazują jednoznacznie, że inwestowanie w aktualną politykę klimatyczną jest znaczącym marnotrawstwem środków finansowych (ryc. 2).

Weryfikacja podanych na rycinie 2 wyników obliczeń Lomborga wymaga szczegółowych studiów jego założeń i metodyki, czego nie jest w stanie dokonać autor niniejszego eseju. Warto jednak zauważyć, że najwięcej korzyści (zwrotu zainwestowanych środków) przynoszą inwestycje w cele społeczne i ekonomiczne, najmniej natomiast środki inwestowane w cele środowiskowe. Jest bardzo prawdopodobne, że te ostatnie są wyraźnie niedoszacowane.

Podsumowując krytyczne stanowisko Lomborga wobec naszych działań w kierunku mitygowania zmian klimatu, należy w wielu miejscach ponownie przemyśleć czy wachlarz przedsięwzięć nie jest zbyt skromny, a inwestowanie w kosztowne działania skupione na pochłanianiu dwutlenku węgla wiedzie nas na ekonomiczne manowce. Z drugiej jednak strony wydaje się, iż niezależnie od zastrzeżeń Lomborga, wojna na Ukrainie uzmysłowiła nie tylko Europejczykom jak ograniczony pod względem podaży jest rynek paliw kopalnych. Zamknięcie dostępu do paliw z Rosji wywołało paniczny wzrost cen, właśnie z powodu braku możliwości zakupu tych surowców z innych źródeł. Zresztą prognozy światowe wskazują na wyczerpanie rynku ropy naftowej za 30 lat, gazu za 80 lat, a węgla za 400 lat.

Jest jeszcze całe spektrum zagadnień związanych z innymi rozwiązaniami w walce ze zmianami klimatu. Wśród słabo znanych w Europie, a szeroko stosowanych w USA, jest wykorzystanie albedo (czyli odbijania promieni słonecznych). To szczególnie ważne dla przegrzanych obszarów wielkomiejskich. Temu zagadnieniu warto też poświęcić osobny artykuł.

prof. dr hab. Zbigniew Witkowski
Polski Klub Ekologiczny, Okręg Małopolska

Literatura dostępna w Redakcji

ZIELEŃ W MIEŚCIE W DOBIE ZMIAN KLIMATYCZNYCH

Przemysław Bąbelewski

Na świecie, w krajach rozwiniętych i rozwijających się przeważająca część ludzi mieszka w aglomeracjach miejskich (światowy wskaźnik urbanizacji wynosi ok. 50%, w Polsce – ponad 60%). Miasta są bardziej atrakcyjne dla ludzi, gdyż są to ośrodki, które intensywnie rozwijają się, przez co dają miejsca pracy i życia populacji ludzkiej. By człowiek mógł prawidłowo funkcjonować i rozwijać się potrzebna jest mu do tego natura, a ściślej mówiąc przyroda zarówno ta ożywiona jak i nieożywiona

MIASTO A ZIELEŃ MIEJSKA

Miasta to ekosystemy, w których głównym zarządzającym i mieszkającym jest człowiek, to on decyduje o jakości życia w dużych i mniejszych aglomeracjach miejskich. Niestety, miasta są najbardziej narażone na postępujące zmiany klimatyczne, które w dużym stopniu uwidoczniają się przede wszystkim wzrostem średniej temperatury rocznej. Dla przykładu warto tu przytoczyć miasto Wrocław, dla którego jeszcze 2002 roku średnia temperatura wynosiła 8,2°C, a obecnie temperatura wynosi 10,2°C. W dużych aglomeracjach miejskich zmiany klimatyczne często spotęgowane są również miejską wyspą ciepła, która również lokalnie przyczynia się do wzrostu temperatury wynikającej z czynników antropogenicznych zarówno w okresie lata jak zimy. Temperatura w centrum miasta jest zazwyczaj wyższa niż na obszarach miejskich zlokalizowanych na obrzeżach. Latem nagrzewają się olbrzymie powierzchnie budynków i nawierzchnie dróg asfaltowe brukowane, a w okresie jesienno-zimowym wszystkie budynki są ogrzewane. Nagrzane powierzchnie oddają ciepło w ciągu nocy lub chłodniejszego dnia, co powoduje powstanie wyspy ciepła nad miastem. Niestety, należy tu nadmienić również, że często w centrach miast, szczególnie w starej zabudowie, budynki ogrzewane są tradycyjnymi piecami węglowymi oraz występuje bardzo intensywny ruch samochodowy. To przyczynia się do znacznego zanieczyszczenia powietrza emisjami CO_2, SO_2 i NO_2, do obniżenia wilgotności powietrza i gleby, co ma niesamowity, negatywny wpływ na zieleń i życie człowieka.

Fot. 1. Funkcja ozdobna drzew i krzewów w zieleni parkowej. *Fot. Przemysław Bąbelewski*

Dodatkowo miasto niesie za sobą wiele niekorzystnych czynników wynikających z postępujących zmian klimatycznych jak również czynników antropogenicznych. W miastach z przyczyn bardzo drogich gruntów występuje gęsta zabudowa mieszkaniowa i biurowa, co w konsekwencji ogranicza możliwość wietrzenia miast. Często nagrzane powietrze nie przemieszcza się na zewnątrz miast, skutecznie obniżając wilgotność powietrza oraz mając negatywny wpływ na rośliny. Gleby w miastach są przekształcone i wymieszane z dużą ilością nasypów, mają wysokie pH, są zasolone, czasami zanieczyszczone metalami ciężkimi, nie mają struktury gruzełkowatej, co wpływa na małą pojemność wodną. Czasem są wymieszane z gliną, która pochłania wodę, ale wypiera powietrzę, a rośliny nie mogą prawidłowo się rozwijać. Mają małą zawartość materii organicznej, próchnicy i składników pokarmowych, złe właściwości fizyczne i chemiczne. Szczególnie istotne są właściwości fizyczne, czyli odpowiednia zawartość powierza i wody w fazie stałej gleby, gdzie idealnym rozwiązaniem jest, gdy glebę stanowi 50% faza stała i po 25% faza wodna i gazowa. W miastach występują duże powierzchnie betonowe

i asfaltowe nieprzepuszczalne dla wody. Konsekwencją tego jest mała retencja wodna, ponieważ duża część wody spływa do kanalizacji burzowej, zamiast pozostać w glebie lub być zgromadzona w zbiornikach wodnych, zasilić glebę lub ogrody deszczowe, których niestety jest bardzo mało w miastach. Istotą tego procesu jest to, by woda opadowa nie dostała się do kanalizacji, tylko mogła zasilić profil glebowy przez np. rozprowadzenie jej rurami drenarskimi w profilu glebowym na głębokości 30-40 cm. Podsumowując, należy podkreślić, że miasto cechuje się bardzo niekorzystnymi warunkami dla wzrostu i rozwoju roślin oraz ma negatywny wpływ na życie człowieka.

CO JEST ISTOTNE I WAŻNE DLA ZIELENI MIEJSKIEJ

Dlatego bardzo ważne jest w obecnych czasach, by tereny zieleni w miastach spełniły funkcję środowiskowe, a na drugim miejscu funkcje estetyczne. Od zieleni w dobie zmian klimatycznych wymaga się, by te zmiany łagodziła lub wręcz hamowała i ograniczała ich rozwój. Projektowanie i zarządzanie terenami zielonymi powinno być przemyślane i długofalowe by tereny te pełniły ważne funkcje ekosystemowe dla ludzi i środowiska.

NIEBIESKA I ZIELONA INFRASTRUKTURA

Bardzo ważne jest w obecnych czasach, aby tereny zieleni w miastach spełniały przede wszystkim funkcje środowiskowe, a także estetyczne. Do infrastruktury niebieskiej zaliczamy rzeki, stawy, jeziora, rowy melioracyjne, rozlewiska rzek, tereny bagienne i inne zbiorniki wodne. Rzeki spełniają funkcję korytarzy ekologicznych zarówno dla zwierząt jak i roślin. Istotne dla miast są tereny bagniste, torfowiska, łęgi i olsy, czyli miejsca, gdzie stale jest woda. Te obszary powinny być szczególnie chronione dla zachowania roślinności i zwierząt występujących na tych specyficznych miejscach, które wchodzą i kształtują bioróżnorodność w miastach. Do zielonej infrastruktury zaliczany tereny zielni towarzyszące niebieskiej infrastrukturze, ponieważ woda sprzyja rozwojowi tych obszarów. Najważniejsze to parki miejskie, lasy miejskie, cmentarze z roślinnością drzewiastą i krzewiastą, ogrody działkowe, zieleń osiedlowa, ogrody w zabudowie willowej i zieleń towarzysząca ciągom komunikacyjnym. Pośrednio tę funkcję spełniają zielone dachy, zarówno te intensywne, jak i ekstensywne. Niestety zewnętrzne zielone ściany w warunkach klimatycznych Polski nie spełniają tej funkcji, ponieważ większość roślinności nie jest w stanie przezimować, a koszty budowy tych obiektów są bardzo wysokie.

Fot. 2. Krzewy okrywowe w miejscach, gdzie rośliny zielne mają ograniczony wzrost. *Fot. Przemysław Bąbelewski*

Tereny zieleni bardzo skutecznie przyczyniają się do zwiększenia retencji wodnej, ponieważ woda z opadów wsiąka w glebę, spływa do zbiorników wodnych, gromadzona jest przez rośliny, osadza się na liściach i później spływa do gleby. Obszary te przyczyniają się do obniżenia temperatury, mają zbawienne działanie ochładzające, szczególnie w dni upalne. Wynika to z gromadzenia wody w glebie i roślinach, która jest oddawana na skutek ewapotranspiracji, co skutecznie zwiększa wilgotność powietrza. Tu ważna jest odpowiednia pielęgnacja i ochrona tych miejsc oraz ich powiększanie w systemach zieleni miast. W krajach takich jak Wielka Brytania i Holandia, tereny te są chronione, ponieważ wyznacza się w dużych miastach „strefy chłodu" dla osób starszych i dzieci, mieszkających w centrach miast. Tam, gdzie odnotowuje się najwyższe temperatury, ludzie mogą przemieścić się środkami transportu publicznego do terenów zieleni i spędzać czas w chłodniejszych miejscach.

ZWIĘKSZENIE RETENCJI WODNEJ

Tu najważniejsze jest, by zgromadzić jak najwięcej wody pochodzącej z opadów, którą można wykorzystać w sposób praktyczny do podlewania roślin, gromadząc ją w zbiornikach, gdzie spływa z dachów. Idealnym rozwiązaniem byłoby budowanie przy nowych inwestycjach drogowych oraz budynkach mieszkaniowych wielorodzinnych i biurowych ogrodów deszczowych, do których spływałaby woda z opadów lub instalacji rozsączającej wodę w glebie. W ogrodach deszczowych zlokalizowanych przy drogach dodatkową zaletą jest to, że woda ta może być oczyszczona z zanieczyszczeń przez mikroorganizmy i być odpowiednio przefiltrowana przez mineralno-organiczne podłoże. Dodatkowo woda z ogrodu deszczowego jest wykorzystywana przez rośliny, które zostały celowo posadzone. Zaletą tych miejsc jest nie tylko gromadzenie wody, ale też zwiększenie wilgotności powietrza na skutek transpiracji i parowania z gleby i lustra wody. Miejsca te przyczyniają się do wzrostu bioróżnorodności przez sadzenie dużej ilości gatunków roślin, najlepiej tych naturalnie rosnących w Polsce. W konsekwencji zwiększa to różnorodność owadów zapylających, jak i innych żywych organizmów.

Fot. 3. Zieleń przyuliczna: drzewa a w piętrze dolnym krzewy, skutecznie wyłapujące pyły i gazy. *Fot. Przemysław Bąbelewski*

Zwiększenie retencji wodnej oraz polepszenie jakości powietrza, poprzez usunięcie szkodliwych gazów oraz pyłów zawieszonych PM10 i poniżej PM2,5, można skutecznie osiągnąć przez sadzenie wysokiej roślinności drzewiastej i krzaczastej oraz stosowanie krzewów okrywowych i pnączy. Rośliny te wbudowują węgiel w postaci CO_2 w swoje tkanki. Proces ten nazywa się sekwestracją. Projektując nowe nasadzenia, idealnym rozwiązaniem jest stosowanie rodzimych gatunków drzew, krzewów, pnączy oraz bylin. Przykładem cennych

gatunków miejskich do sadzenia przy drogach w warunkach silnie zmienionych przez człowieka jest klon polny czereśnia ptasia *Acer campestre*, *Prunus avium* czy jesion wyniosły *Fraxinus excelsior*. Dobór drzew i krzewów niestety nie jest prosty, szczególnie na terenach intensywnie użytkowanych przez człowieka, gdzie środowisko zostało niemal całkowicie zmienione na skutek jego działalności, np. w zieleni przyulicznej. Dlatego celowo wprowadza się gatunki introdukowane, gdyż rośliny rodzimej flory nie są w stanie przetrwać tych zmienionych warunków. Powinno się sadzić gatunki bardziej odporne na te niekorzystne warunki jak platan klonolistny *Platanus xacerifolia*, morwa biała *Morus alba* czy lipa węgierska *Tilia tomentosa*.

Istotne w projektowaniu zieleni jest wprowadzanie krzewów, czyli tzw. piętra średniego roślinności. Cenne będą tu gatunki o intensywnym wzroście biomasy, tworzące rozłożyste gęste krzewy, których zadaniem jest wychwytywanie dużej ilości pyłów pochodzących z ruchu samochodowego oraz gromadzenie wody. Krzewów nie należy sztucznie formować np. w kule. Przykłady takich krzewów to berberys Thunberga *Berberys thunbergii*, forsycja pośrednia *Forsythia xintermedia* czy jaśminowiec wonny *Philadelphus coronarius*. Niektóre z ich jak wierzby mają cenne właściwości fitoremediacyjne, czyli oczyszczanie gleby z pierwiastków ciężkich i biogennych, i wbudowywanie w organizm. Kolejną ważną grupą krzewów są okrywowe, czyli te, które szybko zarastają powierzchnie gleby, tworząc gęste i zwarte kobierce, często mają pędy pokładające się po powierzchni gleby, np. róże okrywowe, śnieguliczka 'Hancoc', lub są niskie, gęste i zwarte np. tawuła japońska, tawuła gęstokwiatowa czy brzozolistna. Ta grupa roślin powinna być sadzona w miejscach, gdzie trawniki nie mogą rosnąć jako wąskie pasy zieleni, a krzewy te doskonale sobie poradzą, pod warunkiem że gleba będzie wzbogacona w materię organiczną (kompost miejski) lub zastosuje się podłoże strukturalne mineralno-organiczne.

Najważniejsze w prawidłowym doborze drzew, krzewów, pnączy i roślin zielnych jest ich dobranie do warunków glebowych, jakie panują na danym terenie, a tu jest duży problem, gdyż projektanci posiadają małą wiedzę z dziedziny doboru roślin do zróżnicowanych miejsc, często projektują rośliny przypadkowe lub te, które oglądają w katalogu. Podczas planowania nasadzeń, pamiętajmy, by nie sadzić gatunków inwazyjnych lub tych, które mogą być inwazyjne w przyszłości, dla których warunki miejskie są często idealnym środowiskiem ich rozwoju, ponieważ mają duże możliwości adaptacyjne jak np. robinia akacjowa *Robinia pseudoacacia*, bożodrzew gruczołowaty *Ailanthus altissima*, czeremcha amerykańska *Prunus serotina*, klon jesionolistny *Acer negundo*, dąb czerwony *Quercus rubra*, czy mający znamiona ekspansywnej rośliny jesion pensylwański *Fraxinus pensylvanica*. Bezwzględnie należy unikać sadzenie tych gatunków, ponieważ mają wysoki potencjał adaptacyjny oraz wytwarzają olbrzymie ilości diaspor generatywnych, a niektóre z nich mają zdolność rozmnażania wegetatywnego przez odrosty i odrośla korzeniowe jak robinia akacjowa czy bożodrzew gruczołowaty.

Fot. 4. Brak krzewów ogranicza wyłapywanie pyłów i gazów. *Fot. Przemysław Bąbelewski*

TRAWNIKI I ROŚLINNOŚĆ ZIELNA

To jest bardzo istotna i ważna grupa roślin w zieleni miast. Oczywiście osobną grupą będą trawniki reprezentacyjne, które zakłada się, by podkreślały ważne miejsca. Wówczas trawniki takie są poddane intensywnej pielęgnacji, gdzie są podlewane, nawożone i często koszone. Utrzymanie takich trawników jest bardzo pracochłonne i drogie. Miejsca takie nie mają nic wspólnego z bioróżnorodnością, ponieważ tworzy je zaledwie kilka gatunków i odmian traw. W większości terenów miejskich trawniki powinny być bioróżnorodne, czyli składające się z traw i innych gatunków dwuliściennych. Nie chodzi tu o wprowadzanie na siłę tzw. kwietnych łąk. Od kilku lat obserwuję, że trawnik o bogatym składzie gatunkowym, które wytworzyły się w warunkach miejskich, często przekopuje się i na siłę zakłada łąkę kwietną, która nie ma nic wspólnego z tradycyjną łąką np. świeżą, wilgotną czy kserotermiczną. Oczywiście, wprowadzania takich mieszanek ma sens tylko w miejscach, gdzie są ubogie gatunkowo zbiorowiska roślinne lub pojawiły się gatunki inwazyjne jak nawłoć kanadyjska, którą należy zwalczać przez koszenie. Niestety, nawłoć kanadyjska jest rośliną, która bardzo szybko adaptuje i osiedla się na terenach porolnych, czyli tam, gdzie prowadzono działalność rolniczą. Wielogatunkowe zbiorowiska trawników z gatunkami dwuliściennymi są bardzo wartościowe dla miast, gdyż są atrakcyjne dla zapylaczy i innych owadów. Wyjątkowo cenne będą mieszanki traw i roślin z rodzin jasnotowatych, astrowatych i motylkowatych, które przywabiają owady. Dodatkową zaletą roślin z rodziny motylkowatych jest zdolność gromadzenia azotu za pośrednictwem bakterii brodawkowatych, które żyją w symbiozie z nimi. Oczywiście, trzeba mieć świadomość, że trawniki wielogatunkowe w miastach powinny być rzadko koszone, najlepiej tylko raz w roku, na przełomie lata i jesieni, kiedy wysiały się nasiona z owocostanów. Skoszoną biomasę najlepiej rozdrobnić i zostawić, by rozłożyła się do następnego sezonu wegetacyjnego, wówczas mamy do czynienia z obiegiem pierwiastków. Łąkę

częściej wykasza się w celu zwiększenia bezpieczeństwa, np. przy drogach (1,5 m od krawędzi drogi), skrzyżowaniach, tak by nie ograniczały widoczności. Będąc przy tym temacie, warto poruszyć kwestię wygrabiania liści w parkach i innych miejscach, tu gorąco apelowałbym, by pozostawić liście w miejscach, gdzie nie stanowią zagrożenia, natomiast z chodników czy dróg powinny być wygrabiane. W pozostałych miejscach, za wyjątkiem trawników reprezentacyjnych oraz polan w parkach, dobrze jest pozostawić liście, by mogły się rozłożyć i przyczynić do wzrostu bioróżnorodności, w tym wypadku bezkręgowców, które są pożywieniem dla ptaków. Dodatkową zaletą trawników niekoszonych jest oczywiście zwiększenie retencji wodnej, ponieważ woda osiada na wysokich niekoszonych roślinach i stopniowo spływa do gleby. Takie trawniki w istotny sposób zwiększają wilgotność powietrza, podczas ewapotranspiracji i obniżają temperaturę otoczenia w systemie korzeniowym gromadzony jest CO_2.

ODBETONOWANIE MIAST

Ciekawym rozwiązaniem jest tworzenie parków kieszonkowych we wcześniej obetonowanych miejscach, gdzie likwiduje się asfalt i beton, i projektuje nowe nasadzenia drzew, krzewów i bylin. Są to rozwiązania kosztowne, ale wartościowe środowiskowo, gdyż powiększają zieloną infrastrukturę. Bardziej interesującym i mniej kosztownym będzie wprowadzanie tzw. lasów kieszonkowych. W zależności od stanowiska i warunków glebowych dobiera się gatunki drzew i krzewów rodzimie występujących, uwzględniając gatunki biocenotyczne stanowiące pokarm dla ptaków jak jarząb pospolity *Sorbus aucuparia*. Powierzchnie takie nie mają nic wspólnego z tradycyjnymi lasami. Na małej powierzchni, po wcześniejszym dobrym przygotowaniu gleby z uwzględnieniem pozbycia się chwastów trwałych, sadzi się bardzo gęsto (w rozstawie 0,5 na 0,5 m) młode 2-3-letnie sadzonki drzew i krzewów. Pielęgnuje się je przez kolejne 3-4 lata by dobrze rosły, odchwaszcza, podlewa i nawozi. Po tym okresie, gdy młode krzewy i drzewa mają ponad 1,5 m wysokości, pozostawia się je, nie prowadząc już żadnych prac. Lasy takie nie wymagają specjalnych projektów i są mniej kosztowne od tradycyjnie zakładanych terenów zieleni. Jeszcze innym rozwiązaniem jest pozostawienie miejsc, gdzie ma być zieleń swobodna, by obsiały się drzewa, krzewy oraz rośliny zielne. Ingerencja człowieka powinna polegać na eliminowaniu gatunków roślin inwazyjnych zarówno tych zielnych jak rdestowiec ostrokończysty *Reynoutria japonica*, nawłoć kanadyjska *Solidago canadensis* o czy drzew i krzewów, o których pisałem wyżej.

Fot. 5. Rośliny dwuliścienne z rodzin jasnotowatych, astrowatych i bobowatych.
Fot. Przemysław Bąbelewski

ZIELONE DACHY Z UWZGLĘDNIENIEM ZIELONYCH ŚCIAN

Od kilku lat zakłada się zielone dachy, najczęściej ekstensywne, czyli z podłożem o miąższości 5 cm, niepodlewane, z roślinami z rodzaju *Sedum*, najczęściej rozchodnik biały *Sedum album*, rozchodnik ostry *Sedum acrum*. Kolejnym rodzajem zielonego dachu półintensywnym i intensywnym to powierzchnie z różnorodną roślinnością, które wymagają zamontowanie instalacji nawadniającej. Zielone dachy to inwestycje bardzo kosztowe, wymagające zainstalowania specjalnych rozwiązań technicznych by rośliny rosły, a podłoże powinno być mineralno-organiczne. Oczywiście mają duże znaczenie, ponieważ przyczyniają się do wzrostu retencji wodnej. Ten problem jest bardzo ważny, ponieważ średnio w Polsce na jeden m^2 pada ponad 500 litrów wody, którą warto zgromadzić i wykorzystać.

ZIELONE POWIERZCHNIE WERTYKALNE

W miastach powinno się wprowadzać pnącza zarówno te bezpośrednie jak i pośrednie. Bezpośrednie wspinają się na powierzchnie za pomocą korzeni czepnych, jak bluszcz pospolity *Hedrea helix*, lub wąsów czepnych z przylgami *Parthenocissus tricuspidata*. Pnącza pośrednie jak glicynia kwiecista *Visteria floribunda*, owijające się lub wspinające za pomocą wąsów czepnych np. winorośl pachnąca *Vitis riparia*, wymagają podpór, by mogły się wspinać. Pnącza, zajmując małą powierzchnię, mają cenne właściwości wychwytywania pyłów, które np. nie przedostają się do mieszkań, gdy budynek pokryty jest pnączami. Te szybko rosnące rośliny, tworzące dużą biomasę, są łatwe w uprawie, zwiększają retencję wodną i wbudowują węgiel.

PODSUMOWANIE

Zieleń w miastach jest najważniejszym elementem, który łagodzi zmiany klimatyczne. Zarządzający miastem powinni w sposób długofalowy i bardzo odpowiedzialny podjeść do tematu odpowiedniego utrzymania i pielęgnacji terenów zieleni. Powinny to wykonywać i nadzorować osoby kompetentne, nie przypadkowe, o szerokiej wiedzy ogrodniczej, przyrodniczej i architektonicznej.

dr hab. inż. Przemysław Bąbelewski,
prof. UPWr

SPOTKANIA Z PRZYRODĄ

Część 20. JESIEŃ

Zbigniew Jakubiec

NOCNE SPOTKANIA

Widok ze szpitalnego okna jest nawet przyjemny: trawniki, spore kępy krzewów i kilka drzew, w tyle długie niskie budynki administracji i mur, za którym widać zieleń ogródków działkowych i wysokie drzewa parku. Przez kilka dni obserwuję codzienną krzątaninę i odkrywam, że jabłonka schowana za innym drzewem ma mnóstwo czerwonych jabłek, które muszą być smaczne, skoro przechodzące osoby podnoszą je i jedzą. Po południu aktywność ludzi zamiera, a wieczorem zapalają się lampy i całe otoczenia zmienia swój wygląd.

W ciągu dnia nie widać w otoczeniu żadnych zwierząt, oprócz biegającej dwa razy wiewiórki. Patrząc po zapadnięciu zmroku, z zaskoczeniem odkryłem, jak bogate życie toczy się na tym niewielkim skrawku ogrodu. W świetle lampy pojawiła się któregoś dnia czarna kuna, która najpierw przebiegła wzdłuż ściany baraku, potem skryła się w krzewach i tylko na chwilę pojawiła się na trawniku. Całe spotkanie trwało jedną-dwie minuty, ale i tak widok tego zgrabnego drapieżnika był przyjemny. Za to lisy przychodziły codziennie. Pierwszą obserwowałem lisicę, z pięknym białym kwiatem na końcu ogona. Jej płeć udało się ustalić, gdy przyjęła typową postawę w czasie oddawania moczu. Za to drugi lis nie miał białego zakończenia ogona, był znacznie chudszy i tylko przebiegał przez trawnik, biegnąc gdzieś dalej. Lisy można było obserwować zaraz po zapadnięciu zmroku, ale także nad ranem. Któregoś poranka lisica wracała po nocnych łowach, niosąc w pysku dużego szczura, którego ogon wlókł się po ziemi. Być może był to posiłek dla ukrytych gdzieś młodych.

Jednak największym zaskoczeniem było pojawienie się sarny, czyli rogatego kozła. Gdy go ujrzałem po raz pierwszy, przyszedł on wprost pod jabłonkę i zachowywał się jak stary bywalec, znający doskonale to miejsce. Pojawiał się codziennie i przez dłuższy czas zbierał jabłka pod jabłonką. Wprawdzie co jakiś czas podnosił głowę i rozglądał się wokół, ale nie okazywał niepokoju, nawet gdy kilka metrów od niego przejechał samochód. W tym wypadku tylko na chwilę wszedł za krzewy i potem znów wrócił do przerwanej uczty.

Najczęściej nie zdajemy sobie sprawy, jak bogate życie toczy się w obrębie dużych miast. Metropolie, jak i inne tereny zurbanizowane rozrastają się w szybkim tempie, zajmując coraz więcej przestrzeni. Wiele zwierząt, pomimo zmiany dotychczasowego charakteru środowiska albo pozostaje w dawnych miejscach bytowania, albo wręcz osiedla się w nowych lepszych warunkach, gdzie z jednej strony mniejsza jest presja drapieżnictwa, a z drugiej strony można łatwo korzystać z pokarmów pochodzących z kuchni człowieka. Współżycie na tym samym obszarze znacznie ułatwia odmienna aktywność dobowa. Ludzie są aktywni w ciągu dnia, a zwierzęta głównie po zapadnięciu zmroku.

RYKOWISKO

Przełom września i października to czas jelenich godów, których najbardziej znanym elementem jest porykiwanie byków, zwłaszcza tych prowadzących chmary łań. Jelenie od pewnego czasu, w otoczeniu mojego domu żyją przez okrągły rok, robią też pewne szkody w nieogrodzonych sadach, poobgryzały np. od dołu wszystkie jabłonie,

Fot. 1. Byk. *Fot. Zbigniew Jakubiec*

ale spotkania z nimi są lokalną atrakcją. Teraz trwa wieczorne nasłuchiwanie jelenich koncertów, niektóre osoby skarżą się nawet na nocne pobudki.

Przez długi czas w naszym terenie kręciły się głównie łanie z dorastającymi młodymi. Pojawiał się także młody szpicak, a jego długie, dosyć masywne poroże wskazywało, że w przyszłości będzie to mocny byk. Na początku września pojawił się tu silny byk z potężnym porożem. Kręcił się w sadach i zadrzewieniach, a w końcu zaczął się odzywać basowym porykiwaniem. Dłuższy czas nie mogłem go zobaczyć, bo rzadko wychodził z zadrzewień nad potokiem. Dzisiaj rano dostrzegłem go w sadzie sąsiada. Stał długo na niedużej, niedawno skoszonej polance. Kręcił łbem, prezentując wspaniałe poroże czternastaka, a więc grube, ciemne tyki i błyskające w słońcu białe groty. Zwłaszcza piękne korony robiły wrażenie. W końcu położył się i nawet zadarł do góry łeb, i krótko zaryczał. Koło niego przeszła jedna z łań, ale

poszła dalej w gęste zakrzaczenia. Byk leżał kilkanaście minut i mogłem go dokładnie obserwować. W pewnej chwili zwierzę zerwało się gwałtownie i rzuciło do ucieczki, a w chwilę potem w sadzie pojawił się sąsiad. W jego starannie pielęgnowanym sadzie jelenie poczyniły spore szkody i nie jest on ich wielkim miłośnikiem.

Inna poranna wizyta była atrakcyjna; na niekoszonej części sadu pasły się trzy sarny, skubiące wybrane trawy i zioła. Prawdopodobnie była to dorosła koza z dwójką wyrośniętych młodych, które przez całe lato wielokrotnie obserwowałem. W pewnej chwili wszystkie podniosły głowy i uważnie obserwowały zakrzaczenia w dolinie potoku, a potem wolno zaczęły odchodzić w górę sadu. Z kępy świerków wyszła łania i powoli poszła w kierunku saren, ale one zaraz oddaliły się i znikły z sadu. Teraz na otwartą przestrzeń wyszły jeszcze trzy łanie, a za nimi wybiegły dwa wyrośnięte cielęta i wszystkie zwierzęta zaczęły zbierać żołędzie pod dębem, rosnącym przy wejściu na moją posesję. W końcu pojawił się byk – dziesiątak o niezbyt silnym porożu. Podszedł do pasących się łań i także zbierał żołędzie. Potem cała chmara ruszyła przez pola w kierunku glemieńskiej grapy. Tak więc w naszej okolicy, w czasie rykowiska przebywają przynajmniej dwa byki i dwie lub trzy grupy łań, a niektóre z nich prowadzą jeszcze swoje tegoroczne młode.

Warto uzmysłowić sobie, że wspólne występowanie ludzi i dzikich zwierząt, oprócz niewątpliwych atrakcji, niesie z sobą pewne problemy. O szkodach jelenich wspomniałem, ale także dziki buchtują pola i trawniki, a do tego dochodzą niekiedy wypadki poturbowania osób. Takie współwystępowanie wymaga nabycia sporej wiedzy i umiejętności właściwego postępowania.

PSIA WIERNOŚĆ

W Puszczykowie pod Poznaniem, przed wielu laty w pewnym domu trzymano dużego czarnego psa. Był on znacznie większy niż wilczur i budził respekt. Żył na ogół w ogródku, ale potrafił nacisnąć klamkę, otworzyć drzwi i wejść do domu. Jego stosunki z wiekowym panem domu układały się wzorowo i było to obopólne uczucie, gorzej natomiast było z innym, młodszym domownikiem, który często dokuczał psu. Pojawiały się i narastały konflikty, postanowiono zatem oddać psa na wieś. Wywieziono go gdzieś na pobliską wieś, ale już następnego dnia pies wrócił do domu. Druga próba wywiezienia psa była lepiej zorganizowana, bo znaleziono dla niego miejsce na drugim końcu Polski, gdzieś koło Lublina. Minęły 3 lata, pan psa poważnie zachorował i leżał otoczony gronem najbliższych i sąsiadów. W pewnej chwili drzwi się otworzyły i do pokoju wszedł brudny, wychudzony czarny, duży pies. Podszedł do łóżka pana, polizał wyciągniętą rękę i wyszedł. Starszy Pan zmarł tego samego dnia, a psa nikt nigdy więcej nie widział.

Tę historię opowiedział mi mój przyjaciel, który osobiście przeżył w dzieciństwie to ostatnie spotkanie psa ze swoim panem. Zjawisko powrotu do domu nosi nazwę homingu. Takie zdolności stwierdza się u wielu gatunków, np. gołębi, ale w przypadku ssaków pokonywane dystanse są na ogół krótsze. W przypadku psa z Puszczykowa zdumienie i podziw budzi właśnie długość jego wędrówki.

SAMOTNOŚĆ

Minęło pół roku, powoli oswajam się z moją samotnością. Nie bardzo mam z kim rozmawiać, a już zupełnie nie potrafię przekazać mych rozmyślań innym. I niby wszystko wraca do normy. Jedynie mój pies i towarzysz Radar, każdego dnia wracając ze spaceru, przed pójściem do miski, wchodził do pokoju i sprawdza, czy czasem na tapczanie znów nie pojawi się Pani. On, podobnie jak ja, nie mógł pogodzić się ze stratą i samotnością.

I w końcu Radar odszedł. Rano był ze mną na spacerze w parku i pomimo swych szesnastu lat był ożywiony, bardziej niż zazwyczaj węszył i biegał w koło. Musiałem wyjechać na kilka dni i cieszyłem się, że pies ma tyle sił i odzyskał dawną energię, ale okazało się, że był to pożegnalny spacer. W południe córka znalazła go na jego posłaniu – wyglądało jakby spał, ale był już daleko, w krainie wiecznych łowów. Zostałem zupełnie sam.

WRÓBLE WYPIĘKNIAŁY

Do mojego karmika na piątym piętrze w osiedlu bloków, przylatuje zaledwie pięć gatunków ptaków: wróble, mazurki, bogatki i modraszki oraz gołębie, które korzystają

Fot. 2. Wróbel. *Ryszard Adamus*

z ziaren wyrzuconych przy okazji posilania się głównych stołowników. Te pięć gatunków to niewiele, bo w różnych środowiskach we Wrocławiu stwierdzono obecność 14 gatunków. Znacznie więcej gatunków ptaków odwiedza karmiki w terenach poza miastem i to jest argument, aby podejmować tę pomoc ptakom w różnych miejscach, jednak przy zachowaniu zasady, że rozpoczęte jesienią dokarmianie będzie kontynuowane aż do końca zimy.

Dokarmianie ptaków na balkonie lub niedaleko okna stwarza okazję do obserwowania ich z bliska, do poznawania ich zachowań i zwyczajów. Odkryłem ostatnio, jak bardzo zmieniło się upierzenie naszych wróbli. Są to przecież ptaki mające pióra w różnych odcieniach brązu: na grzbiecie ciemne trzy pręgi otaczają jasne, jaskrawobrązowe brzegi, na głowie plamka szarości, wyglądająca jakby ptak wycierał głowę, a na skrzydłach połyskuje jasna prążka, natomiast czarny śliniaczek samców ma bardzo różne kształty i rozmiary. Obserwując wróble z daleka i najczęściej przez krótki czas, nie jesteśmy w stanie dokładnie odkryć ich piękna i różnorodności ubarwienia. Te obserwacje spowodowały, że przypomniałem sobie, jak dawniej wyglądały wrocławskie wróble. Gdy w powszechnym użyciu były piece kaflowe, ptaki te były jednolicie ciemne i nie sposób było zobaczyć ich bogatego ubarwienia. Natomiast wróble z dworca głównego, w czasach używania parowozów, były całkiem czarne. To zabrudzenie nie przeszkadzało im żyć w miejscu, gdzie łatwiej było zdobyć coś do jedzenia. Wszystko jednak się zmieniło, gdy znikły dymiące kominy i dlatego w ostatnich czasach wróble wypiękniały.

dr hab. Zbigniew Jakubiec

W Łęgach koło Chałupek

Michał Śliwiński

ilustracje na str. 28

Łęgi koło Chałupek PLH020104 są niewielkim obszarem Natura 2000 położonym z dala od większych miast regionu i najbardziej uczęszczanych dróg. Ostoja nie posiada planu zadań ochronnych i jest dość słabo poznana. Kiedy 15 lat temu proponowano ten obszar do ochrony, stwierdzono tu zaburzenia, którym dotąd nie udało się przeciwdziałać. Niemniej, gospodarka leśna podlega tu ograniczeniom i miejsce jest nadal ciekawe pod względem botanicznym.

WSTĘP

Na południu powiatu ząbkowickiego, w szerokiej dolinie Nysy Kłodzkiej między Chałupkami i Paczkowem rozciąga się zwarty kompleks leśny o długości dwóch i szerokości około kilometra. Od południa opływa go strumień Młynówka, a od północy otacza go rzadko uczęszczana gruntowa droga prowadząca łącząca Chałupki z Pomianowem Dolnym. Samochód można zostawić na poboczu, blisko dwóch leśnych dróg prowadzącej w głąb ostoi. Na portalach turystycznych, a w terenie także na drzewach, widoczne są znaki żółtego szlaku łączącego Paczków i Ziębice, przechodzącego tędy przez tzw. Pełkowe Wzgórze. Dawniej, do lasu można było dotrzeć również od stacji kolejowej w Paczkowie przejściem nad Młynówką (jest widoczne na mapach z lat dziewięćdziesiątych XX w.), jednak dziś przeprawa w tym miejscu jest symboliczna. Na niezorientowanych wędrowców, którzy dotrą do strumienia, czeka niespodzianka, na szczęście nie należy on do głębokich.

Na niemieckich mapach z końca XIX w. widać, że obszar dzisiejszej ostoi nie był całkowicie zalesiony. Obok drzewostanów liściastych, znajdowały się tu rozległe powierzchnie łąk. Pierwotnie musiał to być obszar dość mokry, co musiało utrudniać prowadzoną tu gospodarkę leśną i łąkarską – zapewne dlatego wybudowano tu system grobli i kanałów odwadniających. Na początku XX w. widoczne są zmiany w areale łąk – ich zalesienie od strony Chałupek oraz zwiększenie ich powierzchni od strony przysiółka Dolina. W południowej i wschodniej części lasu, w niewielkim zakresie wprowadzono do uprawy drzewa iglaste. W latach 80. XX w. obszar ostoi był już niemal całkowicie zalesiony; w drugiej połowie lat 90. dominującymi gatunkami były tu dąb, jesion i olcha. Ten obraz nie zmienił się do dnia dzisiejszego, podobnie zresztą jak układ kanałów i grobli. Niemal cały obszar znajduje się w zarządzie Nadleśnictwa Henryków w randze oddziałów o numerach od 354 do 357. Lasy są tu zwarte, gęste i pozbawione stałej, gospodarczej „opieki" leśników.

Fot. 1. Suchy fragment łęgu w marcu. *Fot. Michał Śliwiński*

CHARAKTERYSTYKA OBSZARU

Z publikowanych danych wynika, że obszar Natura 2000 został ustanowiony w 2011 r. dla ochrony priorytetowego siedliska przyrodniczego *91E0 reprezentowanego przez podgórski łęg jesionowy *Carici remotae-Fraxinetum* z liczną populacją śnieżycy wiosennej *Leucoium vernum*. Zgodnie z aktualnym Standardowym Formularzem Danych, siedlisko zajmuje tu powierzchnię 86,37 ha. Poza łęgami, w granicach znalazł się też fragment grądu środkowoeuropejskiego (9170 – 3,43 ha, niebędące przedmiotem ochrony) oraz przyległe do lasu ziołorośla nadrzeczne (6430 – 0,01 ha) i łąki świeże (6510 – 3,73 ha). Tu pojawia się nieścisłość; w 2012 roku naukowcy ocenili, że siedliska Natura 2000 pokrywają łącznie 94% powierzchni obszaru (Świerkosz, Szczęśniak 2012), tymczasem z oficjalnych danych wynika, że liczba ta wynosi 73% (SDF 2021), mimo iż na przestrzeni lat granice ostoi nie uległy zmianie i obejmują areał 127,21 ha. Znaczna powierzchnia lasów ostoi została

przez Nadleśnictwo Henryków zaliczona do lasów o szczególnych walorach przyrodniczych (HCVF) w podtypie 3.2 – ekosystemy rzadkie i zagrożone w skali Europy (Mapa Przeglądowa 2011). Przez 11 lat ostoja miała status OZW – obszar mający znaczenie dla Wspólnoty. W 2022 roku Rozporządzeniem Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 14 października 2021 r. (Dz. U. z 2022 r., poz. 70), status zmieniono na SOO – specjalny obszar ochrony siedlisk. Od południa częściowo przylega do Otmuchowsko-Nyskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu (Geoserwis GDOŚ). Oficjalnie to wszystko, co wiadomo o tym miejscu, nie ma nawet fotografii. Ostoja nie była dotąd prezentowana w kompendium przyrodniczym Przyroda Dolnego Śląska (https://przyrodniczo.pl).

SZATA ROŚLINNA

Roślinnością potencjalną lasu koło Chałupek są łęgowe lasy jesionowo-wiązowe *Ficario-Ulmetum* (Matuszkiewicz 2008). Jest to typ okresowo zalewanych łęgów rozwijających się w dolinach dużych rzek, zaliczany do siedliska przyrodniczego 91F0 i niezwiązany z szybko płynącymi strumieniami i źródliskami. Tymczasem, zbiorowiska wykształcające się w granicach ostoi mają zupełnie inną strukturę – w drzewostanie dominuje olsza czarna *Alnus glutinosa*, a podłoża są zabagnione. Można wnioskować, że naturalny las został w tym miejscu dawno wycięty lub stopniowo ulegał przeobrażeniu i z czasem zastąpiły go drzewostany olszowe. Udział jesionu w różnych partiach lasu jest różny i wynosi od pojedynczych drzew (9 wydzieleń) do 80% (1 wydzielenie). Najczęściej jest to jednak 10-30% udziału (Bank Danych o Lasach), co jest typowe dla łęgów jesionowo-olszowych. Lokalnie występują inne gatunki liściaste, np. klon jawor *Acer pseudoplatanus* i brzoza brodawkowata *Betula pendula*. W najmniej wilgotnych miejscach rosną osobniki świerka pospolitego *Picea abies*. Zbiorowiska roślinne są tu niejednorodne, a ich diagnoza jest trudna. W wielu miejscach fitosocjologia wskazuje na zdegenerowaną postać łęgu jesionowo-olszowego *Fraxino-Alnetum*, lecz bezpieczniej jest zaliczyć go do związku *Alno-Ulmion* jako jego kadłubową postać, wówczas nie odcinamy się całkowicie od zespołu *Ficario-Ulmetum*, który również należy do tego związku. W niektórych częściach lasu podłoże jest przesuszone, a obecność dębu szypułkowego *Quercus robur* i jaworu powoduje, że las przypomina wilgotną postać grądu. Z kolei w innych miejscach woda stagnuje lub tylko utrzymuje się wysoki poziom wody gruntowej, co powoduje dynamiczny rozwój szuwarów turzycowych, a nawet trzcinowych. W takich miejscach fitocenozy należy już zaliczyć do dynamicznego związku *Alnion glutinosae*. Negatywnie wyróżnia się fragment lasu z dużym skupieniem dębu czerwonego *Quercus rubra* — wątpliwej ozdoby tego lasu, wprowadzonej przez leśników niemieckich i tolerowanej przez obecnych. Najstarsze dęby czerwone osiągają tu wiek ponad 130 lat (Bank Danych o Lasach). Na groblach rozwija się roślinność nitrofilna z przewagą pokrzywy zwyczajnej *Urtica dioica*, łopianu większego *Arctium lappa*, czosnaczka pospolitego *Alliaria petiolata* i znacznym udziałem traw. Wiosną gęsto zalegają tu liście dębu czerwonego, posadzonego również na groblach (wzdłuż żółtego szlaku znajduje się szpaler tych drzew), przez co podrost i siewki tego drzewa można odnaleźć w różnych miejscach łęgów (POP Henryków 2020).

Najcenniejszym elementem ostoi są olszowe starodrzewy. Drzewa przekroczyły wieku stu lat na znacznym areale 8 wydzieleń leśnych. Przeważnie są to miejsca dzikie, zabagnione, o zwartym podszycie. W drzewostanach dominują: olsza czarna *Alnus glutinosa* i jesion wyniosły *Fraxinus excelsior*, rzadziej rosną klon jawor *Acer pseudoplatanus*, dąb szypułkowy *Quercus robur*, brzoza brodawkowata *Betula pendula* i olsza szara *Alnus incana*, pojedynczo też inne — buk zwyczajny *Fagus sylvatica*, klon zwyczajny *Acer platanoides*, jarząb pospolity *Sorbus aucuparia* i lipa drobnolistna *Tilia cordata*. Warstwa krzewów składa się głównie z czeremchy zwyczajnej *Padus avium*, leszczyny pospolitej *Corylus avellana*, dzikiego bzu czarnego *Sambucus nigra* i kruszyny pospolitej *Frangula alnus*. W runie licznie występują: turzyca błotna *Carex acutiformis*, turzyca zaostrzona *Carex gracilis*, pokrzywa zwyczajna *Urtica dioica*, gajowiec żółty *Galeobdolon luteum*, gwiazdnica wielkokwiatowa *Stellaria holostea*, poziewnik pstry *Galeopsis speciosa*, bluszczyk kurdybanek *Glechoma hederacea*, niecierpek pospolity *Impatiens noli-tangere* i jeżyna popielica *Rubus caesius*. Właściwe siedliskowo są tu również: czartawa pospolita *Circaea lutetiana*, chmiel pospolity *Humulus lupulus*, czyściec leśny *Stachys sylvatica*, dzwonek pokrzywolistny *Campanula trachelium*, podagrycznik pospolity *Aegopodium podagraria*, turzyca odległokłosa *Carex remota* i wietlica samicza *Athyrium filix-femina*.

Fot. 2. Łęg z populacją śnieżycy wiosennej. *Fot. Michał Śliwiński*

Fot. 3. Śnieżyca wiosenna. *Fot. Michał Śliwiński*

Fot. 4. Zalana olszyna w marcu. *Fot. Michał Śliwiński*

W warstwie mszystej przeważają płaskomerzyk falisty *Plagiomnium undulatum* i rokiet cyprysowy *Hypnum cupressiforme*. Za zniekształcenia roślinności łęgów odpowiadają ekspansywne jeżyny *Rubus sp*. oraz wprowadzone tu gatunki obce ekologicznie lub geograficznie – dąb czerwony, świerk pospolity, modrzew europejski *Larix decidua* i niecierpek drobnokwiatowy *Impatiens parviflora*. W młodnikach rosną głównie dęby i jawory, co pasuje do naturalnego podrostu tego lasu, obejmującego przeważnie jawor i olszę czarną, rzadziej dąb i jesion.

Wschodnia część kompleksu leśnego jest młodsza. Wiek drzewostanów olszowych wynosi tam około 60-70 lat, gdy w części zachodniej przekracza 100 lat. Wynika z tego, że widoczne jeszcze na niemieckich mapach łąki zostały zalesione w latach 50 lub 60. XX w. O nieleśnej przeszłości tego terenu informują składniki flory naturalnie niespotykane w łęgach – pojedyncze osobniki dzwonka rozpierzchłego *Campanula patula*, ostrożenia warzywnego *Cirsium oleraceum* lub śmiałka darniowego *Deschampsia caespitosa*, będących roślinami wilgotnych łąk. W najbardziej mokrych i zalanych wodą miejscach utrzymują się szuwary trzciny pospolitej *Phragmites australis*. Grąd z prawej strony strumienia Młynówka, który nie jest przedmiotem ochrony ostoi, został objęty pracami leśnymi i znajduje się obecnie w fazie młodnika. Stare drzewa pozostawiono tylko na obrzeżach lasu i w formie przestoi. Również w tej części znajduje się jeszcze niewielki fragment łąki, przylegającej do lasu od strony przysiółka Dolina. Skoro mowa o zbiorowiskach nieleśnych, łatwo odnaleźć miejsce, gdzie rozwijają się ziołorośla pokrzywy i kielisznika (siedlisko przyrodnicze 6430). To pas terenu między łęgami i drogą gruntową od strony Chałupek, niedaleko pierwszych budynków wsi.

Najcenniejszym gatunkiem rośliny występującej w ostoi jest śnieżyca wiosenna *Leucoium vernum*. Jest to gatunek objęty częściową ochroną prawną i umieszczony na czerwonych listach Polski i Dolnego Śląska w kategorii NT – bliski zagrożenia. Jego populacja znajduje się tylko we wschodniej części ostoi, w obrębie dwóch wydzieleń leśnych. Interesujące, że śnieżyca nie rośnie w starodrzewach zachodniej części kompleksu, który ma dłuższą historię użytkowania leśnego. Trudno jest oceniać dynamikę lokalnej populacji tej rośliny na podstawie pojedynczych obserwacji, jednak w skali obszaru Natura 2000 populacja na pewno nie jest tak liczna, jak sugerują publikowane dane. Nie wiadomo, czy była notowana w ubiegłych dekadach – gatunek nie był stąd podawany przez botaników niemieckich (Schube 1903; Schube, Schalow 1904-1936), lecz jest na to wyjaśnienie; w miejscu, gdzie teraz rośnie, były wówczas łąki. W południowo-zachodniej części obszaru znane było też stanowisko częściowo chronionej centurii pospolitej *Centaurium erythraea*. Informacja o tej roślinie pochodzi z 2008 r. z inwentaryzacji przyrodniczej gminy Kamieniec Ząbkowicki (POP Henryków 2020) – możliwe, że była obserwowana na skraju lasu lub na leśnej ścieżce. W najstarszym Standardowym Formularzu Danych dla ostoi, za ważny gatunek rośliny uznano bodziszka żałobnego *Geranium phaeum* (SDF 2009), który nie jest chroniony, ani zagrożony wymarciem.

Botaniczne obserwacje z lat 2019 i 2023 nie są wystarczające, żeby dokładnie opisać walory tego miejsca. Poruszanie się po leśnych ścieżkach i groblach jest dość wygodne, jednak nie pozwala na uzyskanie pełnego obrazu szaty roślinnej. W łęgach mogą rosnąć cenniejsze rośliny, lecz dla ich odnalezienia niezbędne jest dokładne przeszukanie terenu, a mając na uwadze zwartą roślinność łęgów, inwentaryzowanie ich w pojedynkę należy do mało przyjemnych. Należy mieć nadzieję, że w przyszłości znajdzie się grupa pasjonatów flory, która wykona dokładną inwentaryzację tych rozległych olszyn.

ZAGROŻENIA I PERSPEKTYWY OCHRONY

W 2012 roku zidentyfikowano jedynie potencjalne zagrożenia dla ostoi. Wskazano wówczas na gospodarkę leśną, nieuwzględniającą wymagania ochrony siedlisk lasów łęgowych i związanych z nimi cennych gatunków roślin. Jako zagrożenie dla siedlisk nieleśnych uznano zaprzestanie gospodarowania, intensyfikację gospodarki lub przeznaczenie łąk pod zabudowę (Świerkosz, Szczęśniak 2012). Gospodarka leśna w siedlisku przyrodniczym *91E0 w obszarze Natura 2000 powinna podlegać kontroli nie tylko ze strony zarządzającego obszarem, lecz również naukowców, wskazujących kierunki niezbędnych działań i monitorujących ich efekty. Konieczne jest utrzymanie jak największej powierzchni starodrzewu olszowego oraz pozostawianie zamierających jesionów do naturalnego rozkładu. Jeden z naukowców, wizytujący po dłuższej przerwie obszar Natura 2000 stwierdził, że: „dawniej rosło tu więcej starych drzew". Zamierające, wypróchniałe lub przechylone drzewa (a te są liczne) powinny być pozostawiane do naturalnego rozkładu, a osobniki rosnące w miejscach zagrażających bezpieczeństwu ludzi nie powinny być usuwane z ostoi, lecz w kontrolowany sposób przewracane i układane w bezpiecznych miejscach. Przyczyni się to zwiększenia zasobów martwego drewna, które teraz można

Fot. 5. Turzyca błotna. *Fot. Michał Śliwiński*

Fot. 6. Czyściec leśny. *Fot. Michał Śliwiński*

ocenić na średnie. W wielu wydzieleniach leżą pojedyncze martwe drzewa i grube konary, często omszone i butwiejące, co korzystnie wpływa na zróżnicowanie biotyczne tego ekosystemu (POP Henryków 2020). Dla zachowania struktury łęgów należy podjąć zdecydowan działania, mające na celu eliminację dębu czerwonego — nie tylko produkujących żołędzie, dojrzałych drzew, ale również żywotnego podrostu. Inwazja tego gatunku jest istniejącym zagrożeniem, sygnalizowanym już w 2009 roku (SDF 2009). Co z pozyskiwaniem drewna z ekosystemów łęgowych? Nie można go zabronić, jednak powinno się zrezygnować z tworzenia młodników, lecz użytkować olszyny metodą rębni przerębowej V, polegającej na prowadzeniu w sposób ciągły cięć przerębowych na całej powierzchni lasu. Jest to metoda nowoczesna, korzystna ekonomicznie (Paluch 2006), sprzyjająca tworzeniu drzewostanów różnowiekowych, zapewniająca obfite, stałe naturalne odnowienie, korzystające z ciągłej osłony drzewostanu (Kędra 2013).

Kluczowa dla ostoi jest nie tylko gospodarka leśna, lecz również panujące tu warunki wodne. Brak właściwego przepływu wody przez las, na skutek dawnych melioracji i wybudowania licznych grobli, spowodował zmiany w strukturze roślinności – przechodzenie łęgów w inne formacje roślinne; olsy i szuwary, utrzymujące się w warunkach wysokiego poziomu wody gruntowej lub grądy, rozwijające się w miejscach przesuszonych. Ponieważ w obszarze znajdują się zarówno wody płynące, jak i stagnujące, konieczne jest wykonanie ekspertyzy hydrologicznej i wdrożenie działań naprawczych, co pozwoli na poprawę struktury i składu gatunkowego siedlisk łęgowych.

Łęgi koło Chałupek są jednym z 37 dolnośląskich obszarów Natura 2000 objętych projektem „Inwentaryzacja cennych siedlisk przyrodniczych kraju, gatunków występujących w ich obrębie oraz stworzenie Banku Danych o Zasobach Przyrodniczych", realizowanego w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2014-2020, Oś priorytetowa II „Ochrona środowiska, w tym adaptacja do zmian klimatu", Działanie 2.4 Ochrona przyrody i edukacja ekologiczna. Celem tego projektu jest wyeliminowanie luki w procesie zarządzania zasobami przyrodniczymi w kraju, poprzez zlikwidowanie problemu braku pełnej informacji przyrodniczej oraz systemu gromadzenia, analizowania, udostępniania i bieżącej aktualizacji przestrzennych danych przyrodniczych (RDOŚ we Wrocławiu). Każda botaniczna obserwacja tego miejsca przyczyni się do poprawy stanu wiedzy na temat tego obszaru. Szczególną uwagę warto poświęcić poszukiwaniom cennych gatunków flory i diagnozie fitosocjologicznej występujących tam zbiorowisk roślinnych. Wyłączenie z areału łęgów fragmentów grądów i olszyn, rozwijających się na szuwarach, zweryfikowałoby powierzchnię priorytetowego siedliska przyrodniczego 91E0* i mogłoby skłonić zarządzającego obszarem do podjęcia działań, mających na celu poprawę jego stanu zachowania.

dr Michał Śliwiński

Najsilniej udokumentowane w badaniach naukowych zależności pomiędzy czynnikami środowiskowymi a patologiami układu sercowo-naczyniowego

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: bmteiss@wp.pl
tel. 606 103 740

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

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

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

KOMISJA REWIZYJNA

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

Członkowie Komisji Rewizyjnej
mgr inż. Ryszard Majewicz
e-mail: majewicz@op.pl

mgr. inż. Roman 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

Łęgi koło Chałupek

Fot. 1. Ścieżka na grobli

Fot. 2. Łęg jesionowo-olszowy

Fot. 3. Bluszczyk kurdybanek

Fot. 4. Ols turzycowy

Fot. 5. Fragment żółtego szlaku

Fot. 6. Dęby czerwone

Fot. 7. Grąd środkowoeuropejski

Fot. 8. Czeremcha zwyczajna

Fot. 9. Zagajnik dębu czerwonego

Fot. 10. Zabagnienie w łęgu

Fot. 11. Nasadzenia świerka i dębu czerwonego na grobli

Fot. 12. Przeprawa na Młynówce

Fot. 13. Niecierpek pospolity

Fot. 14. Tablica na skraju ostoi

Fot. 15. Olszyna z rozległymi szuwarami

Zdjęcia: Michał Śliwiński