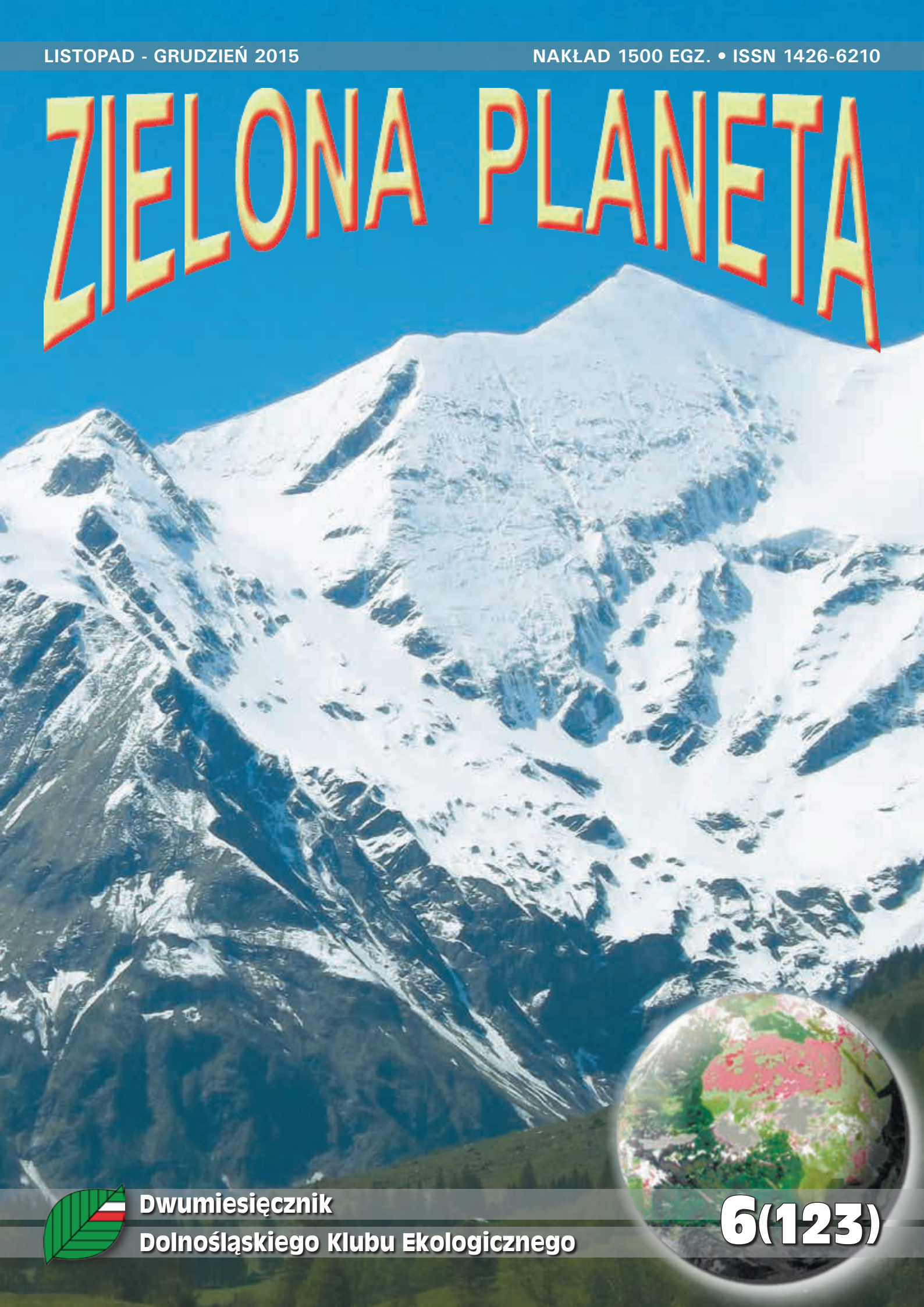
LISTOPAD - GRUDZIEŃ 2015 NAKŁAD 1500 EGZ. • ISSN 1426-6210

# ZIELONA PLANETA



Dwumiesięcznik
Dolnośląskiego Klubu Ekologicznego

6(123)

# ZIELONA PLANETA

Kolegium redakcyjne:

**Włodzimierz Brząkała**

**Krystyna Haladyn - redaktor naczelna**

**Maria Kuźniarz**

**Aureliusz Mikłaszewski**

**Maria Przybylska-Wojtyszyn**

**Bogusław Wojtyszyn**

Korekta:

**Maria Przybylska-Wojtyszyn**

Opracowanie graficzne:

**Bogusław Wojtyszyn**

Układ typograficzny i łamanie:

**Marcin Moskała**

Wydawca:

Dolnośląski Klub Ekologiczny

ul. marsz. J. Piłsudskiego 74

50-020 Wrocław

Adres redakcji:

50-051 Wrocław

pl. Teatralny 2

http://www.ekoklub.wroclaw.pl/

e-mail: klub@eko.wroc.pl

tel./fax (+48) 71 347 14 45

tel. (+48) 71 347 14 44

Konto bankowe:

62 1940 1076 3008 5822 0000 0000

(Credit Agricole Bank – Wrocław)

Wersja internetowa czasopisma:

**http://www.ekoklub.wroclaw.pl**

**http://www.esd.pl/zplaneta**

**Redakcja zastrzega sobie prawo wprowadzania skrótów w tekstach autorskich.**

**Za zawartość merytoryczną tekstów odpowiadają autorzy.**

**Przedruk lub inny sposób wykorzystania materiałów za wiedzą i zgodą redakcji.**

Obsługa poligraficzna:

ESD-Drukarnia

ul. Paczkowska 26

50-503 Wrocław

**Nakład: 1500 egz.**

**ISSN 1426-6210**


*Z okazji Świąt Bożego Narodzenia i Nowego Roku najserdeczniejsze życzenia wszelkiej pomyślności, zdrowia, szczęścia i satysfakcji z dokonań oraz sukcesów w działaniach na rzecz ekologii i ochrony środowiska, wszystkim Członkom Klubu oraz Czytelnikom - składa Zarząd DKE oraz Redakcja „Zielonej Planety”*

## SPIS TREŚCI


**FORUM EKOLOGICZNE**

Poprawa jakości powietrza we Wrocławiu. Nowa instalacja oczyszczania spalin – *Aureliusz Mikłaszewski* ..... 3

Lasy robiniowe – *Michał Śliwiński* ..... 5

Opowieść o pszczelich produktach. Część III – *Maciej Winiarski* ..... 8

Dzikie róże w polskim krajobrazie – *Karolina Konopska* ..... 11

Sosna – *Marek Stajszczyk* ..... 14

Zwiększenie efektywności wykorzystania źródeł energii – *Henryk Wojciechowski* ..... 17

**PREZENTACJE**

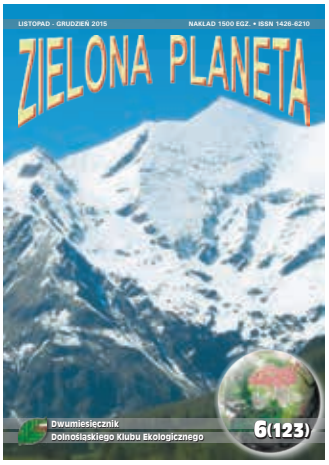
Park narodowy Wysokie Taury – *Marek Stajszczyk* ..... 20

**EKOLOGIA W SZKOLE**

Ochrona owadów zapylających – *Przemysław Żelazko, Bogna Adamczyk, Anna Kalisz-Walerowicz* ..... 23

**EKOFELIETON**

Panowie na lewo, panie na prawo... – *Maria Kuźniarz* ..... 26


Zdjęcie na okładce: Szczyt Sonnenwelleck (3261 m n.p.m.) w Wysokich Taurach, *fot. Marek Stajszczyk*


Publikacja dofinansowana ze środków:

Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej we Wrocławiu

Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Zielonej Górze

# POPRAWA JAKOŚCI POWIETRZA WE WROCŁAWIU

## NOWA INSTALACJA OCZYSZCZANIA SPALIN

AURELIUSZ MIKŁASZEWSKI

**Wrocław znalazł się w czołówce miast polskich z najbardziej zanieczyszczonym powietrzem (WIOŚ – Wrocław, 2015). Główne zanieczyszczenia to przede wszystkim pył zawieszony PM 10 i PM 2,5, wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (w pomiarach reprezentowane przez benzo(a)piren) oraz dwutlenek azotu. Stężenia tych zanieczyszczeń przekraczają wartości dopuszczalne i stanowią zagrożenie dla zdrowia i życia ludzi.**

W minionym roku 2014 przez 73 dni przekroczony był dopuszczalny poziom dobowego stężenia pyłów PM 10, wynoszący 50 μg/m$^3$ (przepisy zezwalają na występowanie stężenia wyższego od dopuszczalnego maksymalnie przez 35 dni).

Stężenie średnioroczne drobnego pyłu zawieszonego PM 2,5 w roku 2014 osiągnęło 116% wartości dopuszczalnej wynoszącej 25 μg/m$^3$, a jest to pył bardzo szkodliwy, gdyż ze względu na bardzo małe wymiary cząsteczek dostaje się przez płuca do krwioobiegu.

Najbardziej przekroczone są dopuszczalne stężenia węglowodorów aromatycznych. Pomiary stężeń benzo(a)pirenu wykazały, że dopuszczalny poziom stężenia średniorocznego 1ng/m$^3$ w powietrzu był przekroczony aż czterokrotnie (400%) i to na obszarze całego miasta. W roku 2012 było jeszcze gorzej, gdyż stężenie benzo(a)pirenu osiągnęło 500% dopuszczalnego poziomu.

Do tego dochodzi wysoki poziom dwutlenku azotu (dopuszczalne stężenie średnioroczne – 40 μg/m$^3$) – przekroczenie dopuszczalnego poziomu wynosiło 133%, szczególnie na obszarach o znacznym natężeniu ruchu samochodowego (osiedle Nadodrze, Muchobór Wlk., Przedmieście Oławskie) i tam, gdzie duży ruch samochodowy w kanionach ulic powodował emisję spalin, przy słabym przewietrzaniu tych obszarów. To wszystko sprawia, że wśród rankingu najbardziej zanieczyszczonych miast w Europie, Wrocław zajmuje 8 miejsce (Wspólna Energia 2015).

Nieco mniej, poniżej wartości dopuszczalnych, powietrze wrocławskie zanieczyszczone jest dwutlenkiem siarki (ok. 30% stężeń dopuszczalnych), benzenem (ok. 20%), tlenkiem węgla (ok. 44%), arsenem (ok. 50%), (WIOŚ – Wrocław 2015). Nie są to jednak wartości małe, których można nie brać pod uwagę. Występuje bowiem zjawisko synergii – współoddziaływania, polegające na tym, że negatywne oddziaływanie kilku czynników (substancji) jest większe niż prosta suma ich oddziaływań. Tak więc w obecności np. metali ciężkich, silniej oddziałują na człowieka szkodliwe gazy, a osłabiony organizm jest mniej odporny na działanie węglowodorów czy pyłów.

### Źródła zanieczyszczeń

Człowiek narażony jest głównie na oddziaływanie tzw. „niskiej emisji" pochodzącej z opalanych węglem pieców domowych i ruchu samochodowego. W takich piecach spalany jest węgiel kamienny, często niskiej jakości, zasiarczony, z dużą zawartością popiołu, bo tani. Niestety, do palenisk wrzuca się często wszystko, co tylko się pali – odpady z tworzyw sztucznych, gąbki, wyroby gumowe, laminowane meble itp. Dodatkowo mamy więc w powietrzu różne związki, m.in. dioksyny, furany, cyjanowodór, tlenek węgla przy niepełnym spalaniu i wiele innych, które znacznie pogarszają stan atmosfery we Wrocławiu. Szczególnie wysokie stężenie szkodliwych substancji odnotowuje się w sezonie grzewczym.

Dokładnej inwentaryzacji ilości kamienic ogrzewanych piecami węglowymi dotychczas nie przeprowadzono. Szacuje się jednak, że we Wrocławiu jest 20-40 tysięcy palenisk węglowych (w jednym mieszkaniu może ich być kilka, a w kamienicy kilkadziesiąt). Na seminarium 14 stycznia 2015 r. zorganizowanym przez Agencję Promocji Energii, prezes Kogeneracji podał, że we Wrocławiu jest ponad 4 tysiące kamienic ogrzewanych piecami węglowymi, z czego połowa znajduje się w zasięgu sieci ciepłowniczej. Ciepło do sieci dostarcza elektrociepłownia Kogeneracja S.A. Aby umożliwić dostęp do ciepła sieciowego Kogeneracja, właściciel sieci ciepłowniczej – firma Fortum oraz władze miasta (organizatorem jest Wydział Środowiska i Rolnictwa Urzędu Miejskiego Wrocławia), realizują program KAWKA, którego celem jest wymiana pieców węglowych na ogrzewanie bardziej przyjazne środowisku, np. ciepło sieciowe. Polega on na tym, że koszty wykonania instalacji w części wspólnej budynku i w poszczególnych mieszkaniach opłacone są do 70% z budżetu programu KAWKA, a pozostała kwota przez producenta ciepła. Maksymalna dopłata z programu KAWKA wynosi 12 tys. zł, koszt przyłącza ciepłowniczego pokrywa Fortum,

Komin nowej instalacji odsiarczania i odazotowania podczas rozruchu (październik 2015 r.), *fot. Aureliusz Mikłaszewski*

a węzeł cieplny – Kogeneracja S.A., która proponuje mieszkańcom pełne wsparcie w procesie przyłączeniowym; od doradztwa przez finansowanie budowy węzła, po usługę rozliczenia wykorzystanej energii. Szczegółowe wysokości dotacji wyglądają następująco:

- na likwidację pieca węglowego i zainstalowanie ogrzewania proekologicznego – 70% kosztów, ale nie więcej niż 12 000 zł,
- na podłączenie ciepłej wody użytkowej – 70% kosztów, ale nie więcej niż 1000 zł,
- na instalacje kolektorów słonecznych – 70% kosztów, ale nie więcej niż 1000 zł za każdy metr kwadratowy powierzchni czynnej kolektora,
- na termomodernizację – 70% kosztów, ale nie więcej niż 12 000 zł.

Dotychczas (stan na połowę października 2015 r.) w ramach programu KAWKA zlikwidowano 711 pieców kaflowych, 84 piece stałopalne, 182 etażowe i 2 kotłownie lokalne. Szacuje się, że do końca roku 2015 zakończy się dodatkowa likwidacja 350 pieców kaflowych, 45 – stałopalnych i 110 – etażowych. Łączny koszt tych przedsięwzięć to nieco ponad 10 mln zł.

W porównaniu z potrzebami szacowanymi na dziesiątki tysięcy palenisk (pieców węglowych), to jeszcze niewiele, ale program ruszył i konieczne jest jego przyspieszenie, by likwidacja węglowych palenisk we Wrocławiu wpłynęła znacząco na obniżenie niskiej emisji i zmalało zagrożenie smogowe we Wrocławiu.

Wrocław ma jeszcze inny ważny problem – emisja z elektrociepłowni, która znajduje się na terenie miasta. Spala się tu w zależności od zapotrzebowania od 400 do 600 tys. ton węgla kamiennego rocznie. Od 1 stycznia 2016 r. będą obowiązywały nowe normy emisyjne i dlatego Kogeneracja postarała się o radykalne zmniejszenie emisji produktów spalania węgla do atmosfery. Przed dwoma laty położono kamień węgielny, a jeszcze w tym roku (2015) zostanie oddana do użytku oczekiwana inwestycja.

**Oczekiwana inwestycja**

Oczekiwana, gdyż dotyczy elektrociepłowni Wrocław, której moc zainstalowana wynosi 263 MW mocy elektrycznej i 812 MW mocy cieplnej. Położenie elektrociepłowni wśród zabudowy miejskiej powodowało wzrost stężenia produktów spalania węgla we wrocławskim powietrzu. Wspomniane nowe normy emisyjne dla urządzeń nie mniejszych niż 50 MW są radykalne, gdyż wynoszą np. dla tlenków siarki 200 mg/Nm$^3$[1] (obecnie 400 mg/Nm$^3$), dla tlenków azotu – 200 mg/Nm$^3$ (obecnie 500 mg/Nm$^3$), a dla pyłów – 20 mg/Nm$^3$ (obecnie – 50 mg/Nm$^3$). Aby sprostać nowym normom emisyjności i potrzebom poprawy stanu atmosfery, Kogeneracja S.A. oddaje do użytku instalacje odsiarczania i odazotowania spalin. Koszt instalacji odsiarczania to ok. 200 mln zł, a odazotowania – ok. 130 mln. zł.

W instalacjach odazotowania będą wykorzystywane dwie metody; niekatalityczna i katalityczna. Metoda niekatalityczna polega na tym, że z tlenkiem azotu reaguje wodny roztwór mocznika i neutralizuje go w temperaturze 85-110$^o$C. Sprawność metody wynosi ok. 70% i jest ona tańsza od katalitycznej, a zainstalowano ją na bloku BC-1 (55 MW) przystosowanego do współspalania biomasy.

Metoda katalityczna polega na wprowadzeniu roztworu amoniaku, który redukuje tlenek azotu do azotu atmosferycznego, a proces ten zachodzi w temperaturze ok. 300-400$^o$C. Zastosowano ją w dwóch blokach ciepłowniczych BC-2 i BC-3 (po 108 MW każdy). Jest bardziej kosztowna od niekatalitycznej na etapie inwestycji, ale daje możliwości dużego zakresu zmienności obciążeń i ma wysoką sprawność ok. 80%.

Odsiarczanie spalin będzie się odbywało za pomocą metody mokrej, wapienno-gipsowej. Zawierające dwutlenek siarki spaliny przemywane są w absorberze zawiesiną wodną z węglanem wapnia, który reaguje z dwutlenkiem siarki i tworzy się gips. Oczyszczone w ten sposób spaliny wraz z parą wodną kierowane są do nowego (fot. 1) komina. Woda wykorzystywana w procesie odsiarczania trafia do nowowybudowanej oczyszczalni i ponownie jest używana do przygotowania zawiesiny węglanu wapnia. Sprawność tej metody szacuje się na powyżej 90%.

Warto też przypomnieć, że wysokosprawne odpylanie metodą elektrostatyczną będzie jeszcze skuteczniejsze po przejściu spalin przez zawiesinę wodną i jego skuteczność szacuje się na powyżej 99%. To dlatego nie widzi się dymu z wysokiego na 115 m komina elektrociepłowni lecz tylko białe kłęby, składające się głównie z pary wodnej, dwutlenku węgla i resztek spalin po przejściu przez instalacje oczyszczające.

Przewiduje się, że działanie tych instalacji spowoduje pięciokrotne ograniczenie emisji tlenków siarki, trzykrotne zmniejszenie emisji tlenków azotu i emisję pyłu poniżej 1%. Dla poprawy stanu powietrza atmosferycznego w mieście, a tym samym warunków życia ludzi, ma to duże znaczenie, gdyż stanowi istotne obniżenie emisji ze stałego źródła, jakim jest miejska elektrociepłownia.

1. Nm$^3$ = normalny metr sześcienny

DR INŻ. AURELIUSZ MIKŁASZEWSKI

# LASY ROBINIOWE

MICHAŁ ŚLIWIŃSKI

**Robinia akacjowa jest jednym z 30 gatunków obcego pochodzenia wprowadzonego do polskich lasów. Jest szybkorosnącym drzewem o wysokiej inwazyjności, zagrażającym naturalnym zbiorowiskom roślinnym i siedliskom przyrodniczym chronionych w programie Natura 2000. Mimo tego posiada liczne grono sympatyków wśród leśników, pszczelarzy, zwolenników biomasy i lokalnych społeczności broniących jej walorów ozdobnych. Uprawa robinii akacjowej jest w Polsce zgodna z prawem, jednocześnie pozostając w sprzeczności z ochroną przyrody.**

**Wstęp**

Robinia akacjowa *Robinia pseudoacacia* to drzewo pochodzenia północnoamerykańskiego, jest jednym z 20 gatunków tego rodzaju na świecie. Należy do rodziny motylkowatych *Fabaceae* i podobnie jak groch wytwarza owoce typu strąk, dzięki czemu znana jest pod nazwą grochodrzewu, bywa też określana akacją (mylnie, gdyż rodzaj *Acacia* występuje w strefach tropikalnej i subtropikalnej globu) lub białą lipą. Robinia osiąga do 25–30 m wysokości i dożywa 100–150 lat, starsze osobniki są rzadko spotykane. Jej charakterystycznymi cechami są bruzdowana, gruba i spękana kora, cierniste przylistki oraz białe lub białoróżowe kwiaty zebrane w grona, pojawiające się na przełomie maja i czerwca, lecz dopiero po 8–10 latach wegetacji drzew. Kwiaty rozwijają się w tym samym okresie, co pierzaste liście, złożone z 4–10 par drobnych, całobrzegich listków (Szweykowska, Szweykowski 2003). System korzeniowy drzewa sięga do 2 m głębokości, jest silnie rozrośnięty. Jego korzenie boczne umieszczone są płytko pod powierzchnią gleby i wykształcają się na nich pąki przybyszowe, z których tworzą się pędy odrostowe. Robinia jest drzewem światłolubnym, na glebach brunatnych świeżych i żyznych znosi również lekkie ocienienie (Czekalski 2006).

**Historia uprawy i zastosowanie**

Robinia akacjowa została sprowadzona do Francji na początku XVII wieku w roli drzewa ozdobnego, później była uprawiana w celach rekultywacyjnych, przeciwerozyjnych i jako gatunek miododajny. W Polsce była sadzona od XIX wieku, od tamtej pory stanowi nieodłączny składnik zadrzewień miejskich osiedli. Uznanie samorządowych władz znalazły jej egzotyczny pokrój, zdrowe ulistnienie i dekoracyjne kwiaty. Dawniej była sadzona w parkach, na skwerach, lasach komunalnych, podmiejskich zadrzewieniach i wzdłuż ulic o luźnej zabudowie, mimo iż ze względu na pojawiające się odrosty korzeniowe, usuwanie tych drzew jest czasochłonne i uciążliwe (Czekalski 2006). Na terenach wiejskich, robinie sadzono w charakterze alei przydrożnych i zadrzewieniach w sąsiedztwie gospodarstw, gdzie do dzisiejszego dnia cieszy się zainteresowaniem pszczelarzy, doceniających wysoką wydajność nektarową ich kwiatów. W okresie kwitnienia tego gatunku, dziennie z jednego ula można uzyskać do 1,5 kg miodu „akacjowego". Jest on barwy słomkowo-zielonej, przezroczysty i krystalizuje bardzo powoli.

Dzięki swoim zaletom uprawowym, do których należą: szybki wzrost, niskie wymagania siedliskowe, wytrzymałość na zanieczyszczenia powietrza i gleby, wydajne rozmnażanie, szeroki system korzeniowy oraz cenne drewno, robinia znalazła w Polsce zastosowanie w gospodarce leśnej. Jest drzewem szybkorosnącym, do rozwoju wymaga długiego okresu wegetacji i łagodnej, długiej jesieni bez wczesnych przymrozków. Robinie najlepiej rosną na glebach świeżych, płowych i brunatnych, dobrze również na gliniastopiaszczystych i piaszczystogliniastych. Wolniej rozwijają się na glebach suchych, wytwarzając grubą korowinę i nisko osadzone korony, słabo rosną na ciężkich, gliniastych podłożach oraz terenach mokrych i zabagnionych. Dla specjalistów z zakresu urządzania terenów zieleni i leśników przydatność robinii jest dyskusyjna, jednak w leśnictwie jest wykorzystywana do zakładania upraw odroślowych na glebach porolnych. Przy jej uprawie trudności sprawiają m.in.: słaba odporność na mróz, duże zapotrzebowanie na światło, niewielkie przyrosty na

Fot. 1. Las robiniowy w nadleśnictwie Bolesławiec, oddział 441, *fot. Michał Śliwiński*

glebach suchych i piaszczystych oraz słabe okrywanie gleby, prowadzające do silnego zachwaszczenia (w terminologii leśnej nadmiernego rozwoju leśnych bylin, zwłaszcza jeżyn i paproci) (Czekalski 2006). Zgodnie z obowiązującymi w Lasach Państwowych zasadami hodowli lasu, robinia akacjowa nadaje się do stosowania na jednogatunkowych uprawach plantacyjnych, których celem jest zwiększenie produkcji drewna w skróconym cyklu produkcji. Powinny być one zakładane przede wszystkim na gruntach porolnych wyższych klas bonitacyjnych, a na gruntach leśnych wyłącznie w małych kompleksach leśnych lub obrzeżach lasów, gdzie warunki siedliskowe zapewniają im możliwość szybkiego wzrostu. Zaleca się uprawiać robinię na gruntach odpowiadających trzem typom siedliskowym lasu: borze mieszanym świeżym, lesie mieszanym świeżym i lesie świeżym. Na gruntach porolnych, do zakładania upraw tych drzew wskazane są bogate w próchnicę, dobrze napowietrzone gleby III–IV bonitacji. Ilość wysiewanych nasion powinna wynosić około 1,25 kg/ar, a docelowa grubość ich przykrycia zawierać się w przedziale od 2 do 3 cm. Warto zaznaczyć, że lasy robiniowe wymagają szczególnego podejścia podczas prac pielęgnacyjnych w czasie czyszczeń wczesnych i późnych, jednocześnie nie powinno się dopuszczać do przerwania zwarcia drzewostanu. W trakcie trzebieży powinno się dążyć do rozbudowy koron jakościowo najlepszych drzew. Wiek rębności robinii jest zróżnicowany i wynosi od 35 do 120 lat, zależnie od podłoża, rodzaju plantacji i przeznaczenia drewna (Klisz, Wojda 2014).

Drewno robinii jest połyskliwe, ciężkie i twarde, a jednocześnie giętkie i elastyczne, wytrzymałe na zginanie i ściskanie, trudno łupliwe, o dużej wartości opałowej oraz zasobne w garbniki. Charakteryzuje się także wysoką trwałością, nawet w zmiennych warunkach termicznych i wilgotnościowych. Z tego względu znalazło w Polsce szerokie zastosowanie jako materiał stolarski, opałowy, do wyrobu narzędzi i sprzętów gospodarskich. W ostatnich latach podkreślano walory robinii jako gatunku, który można pozyskiwać na biomasę. Jej wartość opałowa jest porównywalna z antracytem i wynosi 11,8 GJ/m$^3$, przewyższając pod tym względem grab i buk (10,8 GJ/m$^3$). Według literatury, objętość 3,3 m$^3$ drewna robiniowego odpowiada 1 tonie oleju opałowego, ponadto nie wymaga suszenia ze względu na niewielką zawartość wody (Klisz, Wojda 2014). Drewno robinii posiada stosunkowo długą żywotność, jako podkłady kolejowe zachowuje trwałość do 40 lat, jako ogrodzenie - nawet do 75. W medycynie ludowej niektórych krajów, z suszu kwiatowego robinii przygotowywało się wyciągi wodne, które stymulowały ruchy mięśni gładkich macicy i obniżały ciśnienie krwi. Preparaty z kwiatów robinii mają właściwości bakteriobójcze, przeciwskurczowe, wykazują też silne działanie moczopędne. Świeżą korę wykorzystywano w homeopatii i medycynie ludowej przy leczeniu chorób o podłożu gastrycznym (Czekalski 2006).

**Na Dolnym Śląsku**

Lasy robiniowe zajmują w Polsce areał około 4000 ha, z tego w województwie dolnośląskim 400–600 ha, zależnie od subiektywnie przyjętego udziału robinii w drzewostanie (od 60 lub 80 procent). Powierzchnia ta jest stosunkowo niewielka i odpowiada połowie terytorium średniego leśnictwa. Oczywiście lasów z udziałem robinii jest na Dolnym Śląsku znacznie więcej, lecz rośnie w nich tylko jako domieszka, np. na obrzeżach wydzieleń leśnych. Lasy robiniowe zajmują największy areał na gruntach w zarządzie nadleśnictw Wołów (144 ha) i Głogów (135 ha), zaś największe wydzielenie z przewagą robinii ma powierzchnię 39 ha i należy do nadleśnictwa Bolesławiec. Drzewostany te zakładano na różnych podłożach, głównie na siedliskach boru mieszanego świeżego, lasu mieszanego świeżego i lasu świeżego, czyli zgodnie z zasadami hodowli lasu. Tylko pojedyncze przypadki dotyczą uprawy robinii na siedliskach lasu łęgowego, lasu mieszanego górskiego świeżego, lasu mieszanego wyżynnego świeżego, lasu wyżynnego świeżego i lasu wilgotnego. W wydzieleniach z robinią przyjęto typy drzewostanów opartych na różnych kombinacjach dębu, modrzewia i sosny, dużo rzadziej buka, jodły i świerka. W niektórych przypadkach zadrzewienia robiniowe nie były zakładane przez nadleśnictwa, lecz stanowiły części lasów komunalnych, które zostały oddane przez gminy w zarząd Lasów Państwowych. Na Dolnym Śląsku spotyka się je na różnych typach gleb, głównie brunatnych kwaśnych i rdzawych: właściwych, brunatnych oraz bielicowych. Z opisów taksacyjnych nadleśnictw wynika, że zakładane były tylko w 1/4 na gruntach porolnych, chociaż informacja o przeszłości gruntu nie zawsze jest dostępna. Z analizy aktualnej struktury wiekowej lasów robiniowych wynika, że przeważają drzewostany 40–80-letnie, natomiast wydzielenia z udziałem robiniowego starodrzewu stanowią niecałe 5% wydzieleń.

Fot. 2. Las robiniowy w nadleśnictwie Legnica, oddział 101, *fot. Michał Śliwiński*

Pod względem fitosocjologicznym zagajniki robiniowe należą do niedawno wyróżnionej w Polsce klasy roślinności *Robinietea*, którą opisuje 29 gatunków diagnostycznych, m.in.: robinia akacjowa, glistnik jaskółcze ziele *Chelidonium majus*, mierznica czarna *Ballota nigra* i świerząbek gajowy *Chaerophyllum temulum*, 8 gatunków o wysokim stopniu stałości, jak: pokrzywa zwyczajna *Urtica dioica*, bez dziki czarny *Sambucus nigra*, bylica pospolita *Artemisia vulgaris* i przytulia czepna *Galium aparine* oraz 7 gatunków dominujących, np. stokłosa bezostna *Bromus sterilis*. W tej klasie roślinności wyróżniono tylko jeden związek *Chelidonio-Robinion*, definiujący zadrzewienia robiniowe na glebach świeżych i zeutrofizowanych (Kącki i in. 2013). W lasach na gruntach w zarządzie nadleśnictw Bolesławiec, Legnica, Miękinia i Świdnica, w drzewostanach zdominowanych przez robinię (ponad 80% jej udziału) występuje tylko domieszka innych gatunków liściastych (np. dęby, jesiony, klony, lipa, jarząb) i iglastych (świerk). W warstwie podszytu oprócz podrostu drzew spotkać można czeremchę amerykańską *Padus serotina*, czeremchę zwyczajną *Padus avium*, głóg jednoszyjkowy *Crataegus monogyna* i bez dziki czarny, rzadziej inne krzewy. Runo lasów robiniowych jest zazwyczaj zdegenerowane w wyniku początkowego prześwietlenia drzewostanu i dużej depozycji azotu do gleby, zdominowane przez jeżyny *Rubus* i glistnika jaskółcze ziele, ze stałą domieszką niecierpka drobnokwiatowego *Impatiens parviflora.* W niewielkim pokryciu mogą występować: nerecznica samcza *Dryopteris filix-mas*, poziewnik miękkowłosy *Galeopsis pubescens*, kuklik pospolity *Geum urbanum* i pokrzywa zwyczajna, rzadziej inne rośliny, np.: konwalia majowa *Convallaria majalis*, konwalijka dwulistna *Maianthemum bifolium*, gwiazdnica wielkokwiatowa *Stellaria holostea*, bluszcz pospolity *Hedera helix*, wiechlina gajowa *Poa nemoralis*, chmiel zwyczajny *Humulus lupulus* czy nawłoć późna *Solidago gigantea*. Z badań fitosocjologicznych prowadzonych przez autora wynika, że są to zbiorowiska mało cenne pod względem florystycznym i charakteryzują się dużym udziałem gatunków nitrofilnych, ruderalnych i inwazyjnych.

**Perspektywy**

Robinia akacjowa jest jednym z najbardziej problematycznych gatunków w ochronie przyrody, wywierającym negatywny wpływ na bioróżnorodność. Ze względu na dużą ilość samosiewu, łatwo wkracza na tereny otwarte, kolonizując głównie przydroża i nieużytki. Dane z internetowej bazy DAISIE wskazują, że robinia jest zadomowionym gatunkiem obcym na terenie 23 państw oraz 9 dużych wysp w Europie, rozprzestrzenionym na całym jej terytorium od Portugalii po Rosję oraz od Szwecji po Grecję. Posiada również niechlubny status jednego ze 100 najbardziej uciążliwych gatunków inwazyjnych na Starym Kontynencie.

Ze względu na znaczenie gospodarcze, robinia akacjowa nie została w Polsce uwzględniona na ministerialnej liście roślin gatunków obcych, które w przypadku uwolnienia do środowiska przyrodniczego mogą zagrozić gatunkom rodzimym lub siedliskom przyrodniczym. Jednak z danych naukowych wynika, że inwazją robinii w Polsce jest zagrożonych dziesięć typów siedlisk przyrodniczych objętych ochroną w programie Natura 2000 (stopniem inwazyjności ustępuje tylko niecierpkowi drobnokwiatowemu). Do siedlisk przyrodniczych, które mogą być kolonizowane przez robinie należą: 2330 wydmy śródlądowe z murawami napiaskowymi, 3220 pionierska roślinność na kamieńcach górskich potoków, 4030 suche wrzosowiska, 6120 ciepłolubne śródlądowe murawy napiaskowe, 6210 murawy kserotermiczne, 8220 ściany skalne i rumowiska krzemianowe, 9160 grąd subatlantycki, 9170 grąd środkowoeuropejski i subkontynentalny, 9190 kwaśne dąbrowy oraz 91I0 ciepłolubne dąbrowy (Tokarska-Guzik i in. 2012). Na terenach nieleśnych robinia powinna być karczowana do momentu jej całkowitego ustąpienia, z kolei w lasach konieczne jest zaniechanie jej uprawy i zastępowanie jej klonem zwyczajnym i jaworem. Szczególnie na żyznych siedliskach oba te gatunki odznaczają się szybkim rozwojem oraz obfitym odnowieniem (Gazda, Miścicki 2012). Zabiegi takie warto prowadzić w wydzieleniach leśnych z udziałem robinii sąsiadujących z siedliskami przyrodniczymi, gdyż prawdopodobieństwo przedostania się do nich jej samosiewu jest bardzo wysokie. Ma to istotne znaczenie, gdyż obecność nawet pojedynczych osobników gatunków inwazyjnych w płatach siedlisk przyrodniczych jest zaburzeniem obniżającym ocenę stanu ich zachowania. Ekspansja robinii powoduje straty ekonomiczne również w lasach o niższych walorach przyrodniczych, gdyż jej zwarte płaty utrudniają prowadzenie planowanych odnowień i wymagają dodatkowych zabiegów. Gospodarka leśna jest możliwa bez prowadzenia upraw robiniowych, gdyż nie są stosowane w jednej trzeciej wszystkich nadleśnictw regionu (Bystrzyca Kłodzka, Kamienna Góra, Lądek Zdrój, Lwówek Śląski, Przemków, Ruszów, Śnieżka, Wałbrzych i Węgliniec) i tylko sporadycznie występują w nadleśnictwach Chocianów, Jawor, Oława, Pieńsk, Świeradów i Świętoszów. Badania prowadzone w województwie lubuskim wykazały, że w regionach silnie przekształconych przez człowieka, gdzie brakuje terenów leśnych o naturalnym charakterze, zadrzewienia robiniowe mogą stanowić ostoję dla rzadkich i zagrożonych gatunków grzybów (Ślusarczyk 2012). Nie powinno to być jednak przesłaniem dla zakładania plantacji tych inwazyjnych drzew.

**Ciekawostki**

W krajach Europy Zachodniej, robinia akacjowa bywa popularnie nazywana czarną szarańczą *black locust*, fałszywą akacją *false acacia* i kwiatem białego miodu *white honey-flower*.

W latach 1992–2002 w podwarszawskim rezerwacie przyrody Las Bielański, prowadzono wycinkę robinii akacjowej przy jednoczesnym stosowaniu odnowień klonu zwyczajnego i jaworu (Gazda, Miścicki 2012). Pomimo obiecujących wyników, zaniechano jej po protestach lokalnego komitetu społecznego, który wyraził sprzeciw dla wycinki tych ozdobnych drzew.

DR MICHAŁ ŚLIWIŃSKI

Literatura dostępna w Redakcji

# Opowieść o pszczelich produktach

## część III

Maciej Winiarski

**W związku z tym, że wiedza o produktach pszczelich, a zwłaszcza o pszczelim miodzie wśród handlowców i konsumentów jest bardzo niska, na każdym kroku możemy spotkać na rynku miody, które nie spełniają wymaganych norm. Jednak tylko sporadycznie będę odwoływał się do obowiązującej Polskiej Normy na miód pszczeli PN-88/A-77626[1] i do Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi w sprawie szczegółowych wymagań w zakresie jakości handlowej miodu[2], oraz stosownej Dyrektywy Unijnej[3]. Najważniejszą sprawą z punktu widzenia konsumenta jest zakup takiego pszczelego miodu, który w całej pełni będzie odpowiadał opisanym w poprzednich artykułach właściwościom wszechstronnie wzmacniających organizm człowieka, a w niektórych przypadkach – leczniczym.**

Podstawowym założeniem w naszych rozważaniach musi być stwierdzenie, że w każdym przypadku pszczoły oddają człowiekowi swoje produkty w najwyższej jakości. To człowiek swoim postępowaniem z produktami pszczelimi może co najwyżej zachować tą naturalnie nabytą jakość, obniżyć ją lub wręcz zniszczyć. Aby umożliwić konsumentowi prawidłowy wybór miodu najwyższej jakości, musimy przyjrzeć się wszystkim sytuacjom, w których może nastąpić jego zepsucie. Obniżenie jakości tego produktu może nastąpić w czterech miejscach:

1) u producenta, czyli u pszczelarza,
2) w przedsiębiorstwie handlowym prowadzącym skup i sprzedaż miodu,
3) w sklepie (najrzadziej),
4) u nabywcy finalnego (konsumenta) pszczelego miodu

**Ad.1)** Na pasiece pszczelarz może odebrać z uli nadmiernie uwodniony miód. Taki produkt nie nadaje się do obrotu handlowego. Doświadczeni pszczelarze odbierają miód dopiero wtedy, gdy jest on pokryty woskiem co najmniej na 2/3 powierzchni plastra.

Po wykręceniu takiego miodu, będzie on tworzył stożek na powierzchni lustra miodu w naczyniu i szybko krystalizował. Produkt ten nazywamy miodem dojrzałym. Z kolei miód nadmiernie uwodniony będzie zachowywał się troszkę jak woda: nie tworzy stożka, szybko ścieka z sita i w naczyniu rozwarstwia się (lżejszy komponent, czyli woda podchodzi do góry słoika). Produkt ten smakowo specjalnie nie różni się od miodu dojrzałego, ale łatwo ulega fermentacji i po prostu psuje się. Konsument może bardzo łatwo rozpoznać nadmiernie uwodniony miód. Po prostu należy szybko przechylić słoik. Jeżeli patoka (tak nazywamy płynny miód) przesuwa się do krawędzi słoika powoli – miód jest dojrzały, jeśli przeleje się prawie natychmiast – miód jest nadmiernie uwodniony. Jeżeli sprzedawca nam pozwoli, to można poprosić o łyżeczkę i sprawdzić czy oferowany miód tworzy stożek przy wylewaniu z powrotem z łyżeczki do słoika. Doświadczonym pszczelarzom na ogół nie zdarza się odebranie pszczołom nadmiernie uwodnionego miodu. Warto dodać, że zgodnie z obowiązującymi normami pszczeli miód może zawierać do 20% wody z wyjątkiem miodu wrzosowego, który może zawierać jej więcej, tj. do 23%. Pragnę uczulić nabywców miodu na jeszcze jeden fakt. Otóż, jeżeli sprzedawca pozwoli nam otworzyć wieczko słoika i jeśli wąchając poczujemy najmniejszy zapach kwaskowy – należy odstąpić od zakupu, pomimo, iż miód jest skrystalizowany. Istnieje duże prawdopodobieństwo, że miód ów w momencie odbierania pszczołom był minimalnie za rzadki, lżejsza frakcja miodu podeszła do góry i wprawdzie skrystalizowała ale do akcji przystąpiły dzikie drożdże i nastąpił początek fermentacji (psucia się miodu).

Młodym pszczelarzom do oceny dojrzałości miodu, pomocą służy prosty instrument, czyli refraktometr do miodu.

Refraktometr działa na zasadzie załamania światła przechodzącego przez ciecze. W tym przypadku jest on wyskalowany na miód i jeżeli wynik badania wskazuje zawartość wody powyżej 20%, to miód ten nie jest dojrzały i nie nadaje się do odebrania pszczołom.

Drugą „okazją" psucia miodu przez pszczelarza są warunki pozyskiwania miodu.Chodzi o ścisłe przestrzeganie zasad higieny w miejscu pozyskiwania pszczelego miodu i warunków przechowywania. Proces ten uregulowany jest w *Rozporządzeniu*

1. Polska Norma na miód pszczeli PN-88/A-77626
2. Dz. U. z 2003 r. Nr 181, poz. 1773), które stanowi akt wykonawczy do Ustawy o jakości handlowej artykułów rolno-spożywczych z dnia 21 grudnia 2000 r. (Dz. U. z 2001 r. Nr 5 poz. 44)e
3.Council Directive 2001/110/EC relating to honey, 2002

*MRiRWz* dnia 29 marca 2006 r. w *sprawie* wymagań, jakim podlegają produkty wytworzone i sprzedawane a pochodzące z własnego gospodarstwa rolnego. Nie wchodząc w szczegóły tego dokumentu wystarczy powiedzieć, że wymagania sanitarne w stosunku do pszczelarzy, prowadzących sprzedaż bezpośrednią produktów pszczelarskich, są takie same jak w stosunku do zakładów przetwórstwa rolno-spożywczego. Pszczelarze w ogromnej większości przypadków zawsze dbali o czystość - zarówno pomieszczeń jak i wszelkich narzędzi maszyn stosowanych przy wirowaniu miodu z plastrów. Ale to rozporządzenie i kilka jeszcze innych wymusiło na nich zastosowanie jeszcze wyższych standardów, np. wprowadzenia wszystkich narzędzi i maszyn wykonanych z kwasoodpornej stali. Ogólnie można stwierdzić, że polskie pszczelarstwo jest na bardzo wysokim poziomie higieniczno-sanitarnym i w zasadzie nabywca finalny nie powinien obawiać się żadnych „niedoróbek", chociaż zawsze mogą się przytrafić jakieś niechlubne wyjątki.

Należy jeszcze wspomnieć o możliwości zafałszowania pszczelego miodu. W mojej dość długiej praktyce pszczelarskiej (45 lat) nie zdarzyło mi się spotkać „miód" bezczelnie wymieszany z syropem cukrowym, w myśl zasady pół na pół (na wiadro miodu dodane wiadro syropu), co nie oznacza, że ktoś kiedyś mógł to robić. Jest to zwykłe przestępstwo i nie będziemy się tym zajmować. Natomiast, może się zdarzyć niezamierzone zafałszowanie miodu przez pszczelarza. Otóż, coraz częściej zdarza się konieczność karmienia pszczół po odebraniu miodu lipowego. W naturalnym środowisku większych zbiorów nie ma, bo pola rolniczo-uprawne stanowią, z punktu widzenia pszczół, zieloną pustynię, a na innych terenach roślin pyłko- i nektarodajnych jest zbyt mało. Pszczelarz musi karmić pszczoły tuż po przekwitnięciu lip i odebraniu im miodu lipowego. Na letnie dokarmianie pszczół zazwyczaj daje się ok. 5 kg cukru (na zimowe od 12 do 16 kg). Jeżeli pszczelarz karmi pszczoły mając założone ramki w miodni[4], to pszczoły część syropu przeniosą do niej. Jeżeli w miodni nie ma plastrów, to pszczoły cały syrop zaniosą do gniazda, a później po założeniu plastrów do miodni nie chce im się już cokolwiek do niej przenosić. Warto dodać, że podczas letniego karmienia niewiele cukru trafia do miodni (przy założonych plastrach). Zależy to od tego, ile pszczoły mają pokarmu w gnieździe. Może być tak, że do miodni trafi zaledwie 0,2 kg cukru, ale może też trafić 2,0 kg. Co gorsza, pszczoły w sposób nierówny zanoszą ten cukier do części magazynowej ula. Następnie, jeżeli pokaże się pożytek produkcyjny, np. z nawłoci lub ze spadzi iglastej, no to pszczelarz, który na czas karmienia pszczół nie zabrał do magazynu ramek z miodni ma poważny kłopot. Co zrobić z miodem, w którym jest ponadnormatywna ilość sacharozy? Niektórzy odbierają taki miód i trzymają w magazynie na podkarmianie pszczół lub sprzedają na cele przemysłowe, inni zaś przymykają oczy i przeznaczają go do sprzedaży. Warto podkreślić, że zawartość cukru, w takim miodzie jest stosunkowo niewielka i na ogół nie przekracza 5%. Ale jest i jest niezgodne z Polską Normą.

Fot. 1. Plaster z miodem całkowicie poszyty zasklepami woskowymi, *fot. Maciej Winiarski*

Co w takiej sytuacji może zrobić konsument? Jeżeli nabywa ten produkt na targowisku to może tylko żądać od pszczelarza wyniku laboratoryjnego badania miodu. Jeżeli pszczelarz takowego nie posiada, powinien odstąpić od kupna miodu. Oczywiście, jeżeli zakupu dokonujemy u pszczelarza, którego znamy wiele lat i w związku z tym mamy do niego pełne zaufanie, to żadne certyfikaty jakości miodu nabywcy nie są potrzebne. Należy dodać, że jeżeli nabywamy miód w sklepie wielkopowierzchniowym, to zawsze starajmy się kupować miody markowe. Polskie firmy zajmujące się obrotem handlowym miodu mają swoje laboratoria i nie pozwolą sobie na zakup u pszczelarzy miodu o obniżonej jakości. Jednakże nasze zaufanie do markowych firm nie może być bezwarunkowe, o czym będzie mowa niżej.

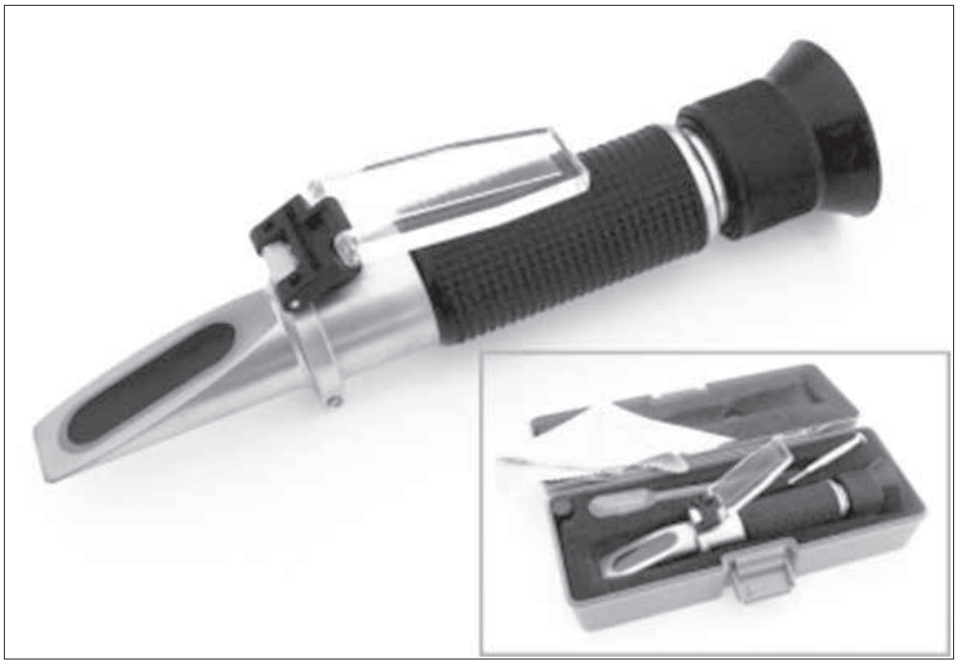
**Ad.2)** Z polskimi przedsiębiorstwami prowadzącymi obrót handlowy miodem jest pewien kłopot. Otóż, z nielicznymi wyjątkami, dostarczają one na rynek miód o obniżonej wartości. Bo cóż to znaczy, jeżeli przez cały rok na półce sklepowej znajduje się miód wielokwiatowy w postaci płynnej? Znaczy to tylko tyle, że w procesie dekrystalizacji został on przegrzany. Wszystkie miody powinny być skrystalizowane z wyjątkiem miodu akacjowego i gryczanego, które krystalizują przez wiele miesięcy. Tylko nabywcy finalni, a wśród

4. Miodnia, to część magazynowa ula, oddzielona od części gniazdowej kratą odgrodową, tak aby matka i trutnie nie mogły do niej wejść (przyp. Autora).

nich i czytelnicy „Zielonej Planety" mogą zmusić polskie firmy „miodowe" do poprawienia jakości dostarczanych produktów na rynek poprzez niekupowanie ich. Charakterystykę wizualną przegrzanego miodu podałem w poprzednim artykule, teraz trzeba zwrócić uwagę na jeszcze jeden fakt. W miarę ogrzewania miodu gwałtownie rośnie w nim wskaźnik hydroksymetylofurfural-u (HMF), który podejrzewa się o szkodliwe oddziaływanie na zdrowie człowieka. Polega to na tym, że na skutek podwyższonej temperatury od glukozy lub fruktozy odłącza się trzy cząsteczki wody, co w rezultacie skutkuje powstaniem cząsteczki HMF. Proces ten zachodzi w miodzie już w temperaturze 45°C. oraz w sytuacji długotrwałego oddziaływania promieni słonecznych. Wskaźnik HMF w pszczelim miodzie nie powinien przekraczać liczby 40, a w najlepszych miodach wskaźnik ten nie przekracza 10[5]. Dlatego w warunkach domowych nigdy nie powinniśmy słodzić miodem zbyt gorącej herbaty lub kawy. Nie dość na tym, że miód traci wszystkie witaminy i enzymy, to jeszcze powstają szkodliwe cząsteczki hydroksymetylofurfural-u. Wracając do zakupów miodu w sklepach wielkopowierzchniowych, to na widok płynnego miodu wielokwiatowego, lipowego, rzepakowego, spadziowego itd. powinno nam się zapalić czerwone światełko „acha, wciskacie mi miód o obniżonej jakości". Pamiętajmy, szukamy miodu o właściwej dla danej odmiany konsystencji. Warto również zwracać uwagę na niejasne zapisy przy miodach importowanych. Bo cóż to znaczy, jeżeli przedsiębiorstwo informuje konsumenta w ten sposób *„Pszczeli miód z krajów Unii Europejskiej i spoza Unii"?* Czy to oznacza, że do 100 t miodu chińskiego dołożono jedną tonę miodu europejskiego? Uważam, że w XXI w. importer miodu powinien rzetelnie informować konsumentów o wzajemnych proporcjach tak mieszanych miodów, już nie wspominając o tym, że takie mieszanie nie ma żadnego sensu i ma na celu tylko zachęcenie do dokonywania zakupu miodu niewiadomego pochodzenia.

**Ad. 3)** Pszczeli miód utrzymuje swoje prozdrowotne właściwości przez trzy lata licząc od daty produkcji, a nie od daty jego rozlania. Może zdarzyć się, że zalega on dłużej, w związku z tym wartość takiego miodu jest obniżona i powinien on zostać przeznaczony do cukiernictwa albo do miodosytni. Jednak tak długie przetrzymywanie produktu w sklepie zdarza się wyjątkowo rzadko. Częściej zdarza się, że znajduje się na półce z pełnym oświetleniem dziennym, co jak napisałem wyżej powoduje stopniowe wrastanie wskaźnika HMF.

**Ad. 4)** Dużo błędów powodujących obniżenie wartości miodu mimowolnie popełniają sami konsumenci. Pszczeli miód może być przetrzymywany od temperatur ujemnych do +18°C. Dość często zdarza się, że miód chowamy w szafce lub w kredensie eksponowanym na promienie słoneczne i idziemy do pracy, zamykając mieszkanie na głucho. W zimie w zasadzie nic złego się dzieje, ale latem – mieszkanie nagrzewa się nawet do +50°C, co rzecz jasna nie jest bez wpływu na pogorszenie jakości naszego miodu. Zdarza się również, że rodzina zaopatruje się w miód, głowa rodziny zanosi go do mieszkania, następnie z całą rodziną wyjeżdża na wczasy. Po powrocie reklamacja, że miód jest sfałszowany bo przez dwa tygodnie nie skrystalizował. Nie mógł, gdyż został przegrzany. Jeżeli mamy słoik, dwa lub trzy, to można znaleźć miejsce w lodówce i tam go trzymać, a jeśli dokonaliśmy większego zakupu, to dobrym miejscem na miód jest sucha i chłodna piwnica. Wreszcie dobrym rozwiązaniem tego problemu jest trzymanie zakupionego miodu w magazynie pszczelarza, jako swego rodzaju depozyt. Jeżeli konsument nie ma możliwości skorzystania z podanych wyżej rozwiązań, to po prostu nie powinien jednorazowo kupować dużych ilości miodu. Lepiej co miesiąc pofatygować się do pszczelarza i kupić słoik miodu, niż dokonać zakupu na cały rok i trzymać go w nieodpowiednich warunkach.



Fot. 2. Refraktometr do miodu. Źródło: https://www.google.pl/search?q=Refraktometr+do+miodu

Najczęściej dokonujemy zakupu miodu w szklanych opakowaniach o pojemności 0,9 litra. Oznacza to, że nawet liczna rodzina musi wielokrotnie ten słoik otwierać, nabrać jakąś porcję miodu, zamykać i z powrotem chować, np. do lodówki. Uczulam wszystkich na staranne zakręcanie wieczka, bowiem miód bardzo łatwo łapie wszystkie zapachy. Niedokręcone wieczko albo, co gorsza, otwarty słoik z miodem w lodówce da nam taki efekt, że będziemy jedli miód z zapachem, np. wędliny lub kiszonych ogórków. Są to niby banalne sprawy, ale z punktu widzenia jakości miodu na naszym stole niezwykle istotne.

5. http://wzp-krakow.pl/poradnik/id/57.html Wojewódzki Związek Pszczelarzy w Krakowie, Poradnik pszczelarza.

DR INŻ. MACIEJ WINIARSKI

# DZIKIE RÓŻE W POLSKIM KRAJOBRAZIE

KAROLINA KONOPSKA

**Dzikie róże od wieków towarzyszyły człowiekowi. Znane z właściwości leczniczych, wartości odżywczych, cenione za piękno i walory ozdobne, stanowiły także źródło inspiracji i natchnienia artystów. Powszechne na poboczach dróg, czyżniach i przychaciach współtworzyły typowe, wiejskie krajobrazy, kreując sielski charakter tych okolic. Rozkwitające każdego lata w otoczeniu głogów, jeżyn, dzikich jabłoni oraz grusz, wciąż zdobią przydroża i upiększają śródpolne miedze. Niektóre rosnące na suchych skarpach i wzgórzach, pokładają się wśród traw, letnich kwiatów i promieni słońca. Inne, zanurzone w cieniu śródpolnych zarośli, wznoszą niedostępny gąszcz silnych, kolczastych pędów. O każdej porze roku, choć w innej odsłonie, różane krzewy wkomponowane w tło otwartej przestrzeni, stanowią ważną część polskiej przyrody.**

Róże istniały na Ziemi już w trzeciorzędzie. Na podstawie szczątków roślinnych odciśniętych w skałach – fragmentów liści, kolców i pączka kwiatowego, wiadomo, że żyją od co najmniej 25 milionów lat (Vecera 1980). Kolebką rodzaju *Rosa* jest prawdopodobnie wschodnia Azja, zwłaszcza obszar Chin stanowi jeden z głównych ośrodków powstawania i różnorodności róż. Współczesny zasięg występowania tych roślin obejmuje strefę umiarkowaną i subtropikalną półkuli północnej, docierając na północy do kręgu polarnego, a na południu do północnej Afryki i Etiopii. Zajmuje prawie całą Europę dochodząc do Islandii, większą część północnej i centralnej Azji, część Indii i Arabii oraz północną Amerykę, na południu sięgając do Meksyku. Współczesne źródła podają, że w całym obszarze występowania istnieje prawie 140 gatunków (Vecera 1980; Popek 2002). Charakterystyczną cechą rodzaju *Rosa* jest niezwykła różnorodność i ziemnność taksonów. Z tego powodu róże stanowią niemałe wyzwanie dla botanika pragnącego właściwie oznaczyć gatunek napotkany w terenie. Rośliny te tworzą bardzo trudną i skomplikowaną pod względem systematycznym grupę, stąd na przestrzeni wieków powstało wiele systemów klasyfikacji botanicznej róż. Są jednocześnie niezwykle ciekawym i wdzięcznym obiektem badań, dlatego funkcjonuje nawet oddzielna nauka o różach – rodologia. Współczesne analizy genetyczne i fitochemiczne dostarczają coraz to nowych informacji na temat biologii i pochodzenia róż, np. dzięki rozpoznaniu składu chemicznego olejków eterycznych otrzymywanych z pseudoowoców naszych rodzimych gatunków, skonstruowano dendrogram ich podobieństwa fitochemicznego (Król i in. 2012). Wiadomości te wzbogacają i uzupełniają dotychczasową wiedzę opartą głównie na opisowych metodach tradycyjnej taksonomii. Badania molekularne pozwalają na lepsze zrozumienie zmienności róż i uściślenie ich problematycznej systematyki (Buchwald i in. 2007). Na terenie Polski występuje 25 gatunków dzikich róż, z czego 11 to taksony zadomowione obcego pochodzenia. Róże rodzime zaklasyfikowano do 3 sekcji: jedną do sekcji *Rosa*, dwie do sekcji *Cinnamomeae* i wszystkie pozostałe do sekcji *Caninae* (Popek 2002; Buchwald i in. 2007).

Przegląd polskich róż otwiera znana każdemu przyrodnikowi róża dzika *Rosa canina*. Jest to najczęściej spotykany krzew róży w Polsce, powszechny zarówno na niżu jak i w niższych położeniach górskich. Równie pospolite, choć rzadziej rozpoznawane są: róża sina *R. dumalis*, róża Sherarda *R. Sherardii* i róża rdzawa *R. rubiginosa*. Rzadziej zaobserwować można różę kutnerowatą *R. tomentosa* i eliptyczną *R. inodora*, która na terenie Polski osiąga północnowschodnią granicę swojego zasięgu. Nieliczne stanowiska ma róża girlandowa *R. majalis* i róża miękka *R. mollis*. Do grupy bardzo rzadkich zalicza się różę węgierską *R. zalana* i drobnokwiatową *R. micrantha*. Róża jabłkowata *R. villosa* rośnie jedynie w północnej części Polski ponieważ w tym regionie przebiega południowa granica jej zasięgu. Z kolei róża polna *R. agrestis*, róża Jundziłła *R. jundzillii* i róża francuska *R.gallica* występują tylko na południu, osiagając tu północny kres europejskiego obszaru występowania. Różę alpejską *R. pendulina* odnaleźć można jedynie nad potokami w lasach regla dolnego i górnego gór na południu kraju, a róża Kostrakiewicza *R. kostrakiewiczii* ma status endemita. Występuje wyłącznie na lessie i zwietrzałych łupkach kambryjskich w górach Pieprzowych pod Sandomierzem

Fot. 1. Dzika róża, *fot. K. Konopska*

Fot. 2. Owoce pozorne dzikiej róży, *fot. K. Konopska*

(Popek 2002). Oprócz wymienionych gatunków rodzimych w przyrodzie spotykane są także róże obcego pochodzenia, dziczejące, a czasem już zadomowione. Wśród nich najczęściej rozpoznawana jest róża pomarszczona *Rosa rugosa*, znana z intensywnie pachnących, purpurowych kwiatów, okazałych owoców i ekspansywności. Jako gatunek obcy inwazyjny, chętnie wnika w siedliska o charakterze naturalnym, gdzie zarasta duże powierzchnie, zagłuszając inne rośliny. Największe zagrożenie dla rodzimej flory stwarza na siedliskach muraw napiaskowych i na wydmach nadmorskich. Róża pomarszczona została sprowadzona do Europy w połowie XIX wieku. Dawniej uprawiana przede wszystkim w parkach i ogrodach jako krzew ozdobny, ze względu na wyjątkową odporność chętnie była sadzona także wzdłuż dróg i torów kolejowych w celu ich ochrony przed nawiewaniem śniegu, a nawet na nadmorskich wydmach dla ich utrwalenia i zabezpieczenia przed rozwiewaniem (Dajdok i In. 2007). Dziś jednak róża pomarszczona popadła w niełaskę, postrzegana przez botaników jako roślina niepożądana i zagrażająca krajowej bioróżnorodności.

Różane krzewy urzekają swoim powabem zarówno w czasie kwitnienia jak i owocowania. W zależności od miejsca występowania pora kwitnienia przypada na maj i czerwiec, a owoce dojrzewają w sierpniu i wrześniu. Kolorystyka kwiatów dzikich gatunków obejmuje bogatą paletę barw; od czystej bieli po szeroką gamę odcieni różu i purpury. Dodatkowo działki kielicha, płatki korony oraz inne elementy kwiatu mogą posiadać charakterystyczne gruczołki, które po roztarciu wydzielają określony zapach. U róży rdzawej jest to intensywny aromat jabłek, który w ciepłe, słoneczne dni można wyczuć nawet ze znacznej odległości. Pachnieć mogą nawet liście. U róży jabłkowatej po roztarciu, wydziela się charakterystyczny zapach terpentyny. To co zwyczajowo u róż nazywane jest owocem w rzeczywistości stanowi owoc pozorny, zbudowany z licznych niełupek okrytych wgłębionym dnem kwiatowym. W botanice takie rozszerzone i uformowane na kształt dzbanuszka dno kwiatowe nosi nazwę hypancjum. U róż dojrzewające, zmięśniałe ściany hypancjum stają się pomarańczowe, purpurowe lub cynobrowoczerwone. Mogą mieć różne kształty – kulisty, jajowaty, gruszkowaty lub wydłużony, o skórce gładkiej lub ogruczolonej. Owoce właściwe róż, czyli niełupki, są twarde i jednonasienne, często okryte drobnymi włoskami (Popek 2002). Warto także pamiętać, że różane kolce dość często niepoprawnie nazywane są cierniami. Są to wytwory roślinnej tkanki okrywajacej, które można łatwo odłamać. Wypełnione bezchlorofilowymi komórkami o zrubiałych ścianach, oddzielone są szczelnie skorkowaciałą warstwą od tkanki pędu. Tymczasem ciernie, choć równie kłujące i bardzo podobne do kolców, są przekształconymi liśćmi, przylistkami lub pędami. Wyposażone w wiązkę przewodzącą i dodatkową tkankę wzmacniającą są trudne do usunięcia.

Atlasy, przewodniki botaniczne i mniej lub bardziej specjalistyczne opracowania podają zazwyczaj dokładną charakterystykę morfologiczną róży dzikiej, dlatego wydaje się, że nic nie powinno wzbudzać wątpliwości podczas identyfikacji tego krzewu w naturze. Tymczasem przyroda potrafi zaskoczyć – róża dzika bywa gatunkiem bardzo zmiennym, pojawiającym się w wielu odmianach. Ponadto bardzo chętnie tworzy mieszańce z różą alpejską, francuską i Sherarda, a pod względem morfologicznym jest bardzo podobna do róży polnej, sinej, kutnerowatej i róży Jundziłła (Popek 2002). Jednakże, jak pisał filozof Anthony de Mello - szczegółowo analizując płatki, nikt jeszcze nie pojął piękna róży. Uroda różanych krzewów od zawsze fascynowała człowieka. Oddziaływała na zmysły i rozbudzała wyobraźnię, stanowiąc źródło niezwykle bogatej symboliki, znanej przede wszystkim z literatury. Róża w baśniach, mitach, przysłowiach, pieśniach i wierszach żyje w wielu kreacjach – zmysłowej miłości, doskonałego piękna czy próżności świata. To ulubiony kwiat bogiń miłości – rzymskiej Wenus i greckiej Afrodyty. Starożytna poetka Safona nazywała ją królową kwiatów, pisząc „duma roślin, powab Arkadii, błyszcząca barwa łąk i źrenica kwiatów" (Vecera 1980; Nowakowska 2001).

W bogatym języku ludowym dzika róża miała wiele imion. Nazywana była różą pospolitą, polną, cierniową, dziwią, stulistą, babichą, szepszyną, nieszpółką,

Fot. 3. Róża pomarszczona, *fot. K. Konopska*

parzychą lub po prostu głogiem. Choć nazwa ta przyjęta jest dla zupełnie innego gatunku, to zarówno róże jak i głogi są krzewami o kłujących lub sztywnych pędach, mają jadalne owoce i rosną często razem na miedzach. Stąd zdarzało się określanie ich wspólnym mianem. Dla dzikiej róży znana jest także nazwa róża psia, wywodząca się z dosłownego tłumaczena łacińskiego określenia *Rosa canina*, gdzie *canine* oznacza psi (związany z psem). Ma to również związek ze średnowiecznym zastosowaniem różanych owoców przy leczeniu wścieklizny. Wiele wymienionych terminów znanych ze starych słowników i herbarzy to aktualnie nazwy wymarłe, nie używane we współczesnym języku (Łuczaj i in. 2008). Dzikie róże są jednak nadal pospolite i nietrudno je dostrzec podczas letnich spacerów wiejskimi szlakami. Rośliny te preferują ciepłe, nasłonecznione stanowiska i podłoże zasobne w wapń. Porastają skarpy, stoki wzgórz, doliny rzeczne o południowej wystawie, miedze, przydroża, przychacia, śródpolne zarośla, obrzeża lasów i świetliste polany leśne (Popek 2002). Przy bliższej obserwacji można zauważyć jak gęstwina różanych krzewów tętni życiem. Mnóstwo gatunków owadów, liczne ptaki i ssaki mają tu swoją jadłodajnię, bezpieczne schronienie i wygodne miejsce do odpoczynku. Niedostępne kłębowiska łukowato zwieszonych, kolczastych pędów zachęcają pszczoły i ptaki do budowy gniazd. W bogatej grupie owadów powiązanych z różami rozmaitymi zależnościami ekologicznymi na uwagę zasługuje niewielka błonkówka z rodziny raniszkowatych – znamionek różany *Megastigmus aculeatus*. Dzika róża ma kluczowe znaczenie w cyklu życiowym tego owada, ponieważ w jej nasionach na przełomie maja i czerwca samice znamionka składają jaja. Żerujące wewnątrz larwy przepoczwarzają się, a wiosną następnego roku poprzez otwory wygryzione w łupininach nasiennych wydostają się owady w dorosłej postaci. Znamionek różany może żerować także w nasionach innych gatunków z rodzaju *Rosa* (Skrzypczyńska 2000; Bąk 2007). Podobnie zachowuje się inna błonkówka – szypszyniec różany *Rhodites rosarum*, której obecność potwierdzają nietypowe narośla na pędach dzikiej róży. Już sama nazwa rodzajowa „szypszyniec", nawiązuje do dawnego, ludowego określenia tej rośliny. Samice tego owada składają jaja w pączkach szczytowych pędów róży. Wtedy zamiast liści i kwiatów powstają dość duże, kosmate galasy, gęsto poprzerastane rozgałęziającymi się i czerwieniejącymi włóknami. Wewnątrz tych wielokomorowych struktur rozwijają się niewielkie, białe larwy. Wśród konsumentów nasion, owoców i kwiatów dzikich róż znajduje się także człowiek. Według ludowej tradycji najlepszą porą zbioru miękkich płatków są czerwcowe świty, tuż po rozwinięciu kwiatów. Z kolei cenne owoce zrywa się wczesną jesienią, jeszcze przed wystąpieniem pierwszych przymrozków, najlepiej w pogodne dni, gdy obeschnie rosa. Gromadzone w płóciennych torbach powinny być dojrzałe, dość twarde i ładnie wybarwione. Analiza składu chemicznego różanych owoców dowodzi obecności ponad 130 związków o właściwościach prozdrowotnych, co potwierdza ich wyjątkową wartość dietetyczną i leczniczą. Zawartość kwasu askorbinowego jest 10 razy większa niż w owocach czarnej porzeczki i 100 razy większa niż w jabłkach. Zaledwie trzy owoce dzikiej róży pokrywają dzienne zapotrzebowanie organizmu człowieka na witaminę C. Dzięki obecności wielu składników aktywnych biologicznie pyszne konfitury, dżemy, musy, herbaty, wina, soki, syropy oraz oleje z nasion wykazują wybitne działanie wzmacniające i witalizujące (Cendrowski i in. 2012).

Fot. 4. Owoce pozorne róży pomarszczonej, *fot. K. Konopska*

Warto także wspomnieć, że prawdopodobnie największe i jedyne w Europie rosarium o charakterze naturalnym znajduje się właśnie w Polsce – w Górach Pieprzowych na południu kraju. Rezerwat przyrody „Góry Pieprzowe" położony jest w południowo-wschodniej części Wyżyny Sandomierskiej, około 1,5 km od Sandomierza (Popek 2002; Bąk 2007). Niezwykłą wartość przyrodniczą tego miejsca podkreśla obecność kilkunastu tysięcy różanych krzewów i bogatych florystycznie muraw kserotermicznych, porastających strome zbocze doliny Wisły. Swoje ciepłe i suche siedlisko na zwietrzałych łupkach ma tutaj niemalże 3/4 wszystkich gatunków róż stwierdzonych w Polsce. Ponadto rośnie tu, nie spotykana w żadnym innym miejscu, róża Kostrakiewicza (Popek 2002). Okoliczności te sprawiły, że dla Gór Pieprzowych zaproponowano dawniej nazwę „Góry Różane", bo niewątpliwie to niezwykłe rosarium jest prawdziwym skarbem polskiej przyrody.

DR KAROLINA KONOPSKA

Literatura dostępna w Redakcji

# SOSNA

MAREK STAJSZCZYK

**Na Ziemi opisano ok. 115 gatunków tworzących rodzaj sosna *Pinus*, z czego na obszarze Polski występują trzy gatunki rodzime. Sosna zwyczajna *Pinus silvestris* jest najliczniejszym drzewem występującym w Polsce, aczkolwiek jej występowanie w południowej części naszych Karpat jest nieliczne i wyspowe, zwłaszcza w Bieszczadach, Pieninach i w Tatrach. Na przełomie XX i XXI w. drzewostany z sosną jako gatunkiem panującym stanowiły ok. 65% powierzchni leśnej Polski.**

Część obszarów porośniętych sosną przypomina swym charakterem naturalne bory sosnowe, ale wiele drzewostanów sosnowych posadzono między drugą połową XVIII a końcem XX w., na siedliskach lasów liściastych i mieszanych. Co gorsza, w wielu przypadkach sosna zwyczajna tworzy u nas lite sośniny, tzw. monokultury sosnowe. Powstały one w wyniku rozmyślnej działalności leśników i silnie odbiegają swym charakterem od drzewostanów naturalnych; są jednogatunkowe i jednowiekowe. Ze względu na swoją jednorodność, wykazują silną podatność na obecność tzw. szkodników (Michalak i in. 2003). Tymczasem organizmy te reagują w sposób naturalny na obecność nienaturalnie monolitycznych drzewostanów. Aktualnie sytuacja zmienia się na lepsze, ponieważ obecna wiedza i praktyka leśna zmierza do przebudowy monokultur sosnowych w kierunku zwiększenia w nich obecności drzew i krzewów liściastych oraz urozmaicenia struktury wiekowej i przestrzennej (Andrzejczyk i Żybura 2012).

## Wielkość i pokrój

Sosna zwyczajna jest średniej wielkości drzewem, o długim pniu i najczęściej wysoko osadzonej koronie. Do najbardziej charakterystycznych cech sosny zwyczajnej należą osadzone parami igły oraz pomarańczowo – rudawa, łuszcząca się kora, występująca w górnej części pnia. W lasach gospodarczych sosny zwyczajne zwykle dorastają do ok. 30 m wysokości, ale najwyższe osobniki tego gatunku osiągają ponad 40 m, np. w Puszczy Białowieskiej dwie najwyższe sosny zwyczajne mierzyły odpowiednio 45,3 m i 43,2 m wysokości. Najgrubsza przedstawicielka tego gatunku w Polsce, pięciopniowa sosna *Rzepicha* mierzyła pod koniec XX w. 5,68 m obwodu, a kilka lat temu już 6,25 m obwodu. Niewiele mniej posiada równie wielopniowa sosna *Waligóra*, mierząca pod koniec XX w. 5,27 m obwodu. Obydwie te sosny rosną koło Sulechowa na Ziemi Lubuskiej. Spośród jednopniowych sosen, najpotężniejsza jest sosna z Przelewic, rosnąca w rejonie Wałcza na Pomorzu – obwód jej pnia wynosił kilka lat temu ponad 4,20 m.

W zależności od zwarcia drzewostanu lub jego braku, sosna zwyczajna przybiera specyficzną sylwetkę: drzewa tego gatunku rosnące blisko siebie są wyższe, a ich korona zazwyczaj obejmuje tylko górną część danego drzewa. Natomiast sosny rosnące na terenie otwartym są niższe, a ich korona obejmuje nie tylko środkową, ale czasami także dolną część drzewa.

## Rozmnażanie

Sosna zwyczajna zakwita wiosną, najczęściej w maju. Kwiatostany żeńskie pojawiają się u wierzchołka pędu, zaś kwiatostany męskie o żółtej barwie, ulokowane są u podstawy jednorocznych pędów. Mają one postać szyszeczkokształtną, zwykle o czerwonawej barwie. Pyłek sosny zwyczajnej zaopatrzony jest w dwie komory powietrzne, co ułatwia przenoszenie go przez wiatr. Sobczak (1996) informuje, że zagnany wiatrami pyłek sosny znajdowano nawet w środkowej części Atlantyku! Kwiaty żeńskie po zapyleniu przekształcają się w szyszki. Początkowo są niewielkie, ale w drugim roku silnie się rozwijają, a na wiosnę trzeciego roku otwierają i wysypują nasiona. Sosna należy do gatunków lekkonasiennych, cechuje ją wiatrosiewność, czyli tzw. anemochoria. Nasiona posiadają błoniaste skrzydełko, umożliwiające rozsiewanie się – przy silnym wietrze - na odległość nawet 2 km. Jednak zazwyczaj rozsiewają się masowo na odległość do 40 m od drzew macierzystych (Obmiński 1977, Sobczak 1996). Rozwijające się siewki sosny zwyczajnej reagują negatywnie na niedobór światła słonecznego, a zwłaszcza na tworzony przez drzewa i krzewy liściaste cień. Wówczas młode sosny szybko obumierają, co zmniejsza szanse na dłuższe funkcjonowanie tego gatunku na danym stanowisku. Optymalne warunki do wzrostu sosna zwyczajna ma na siedliskach ubogich, takich jak tereny piaszczyste, skaliste i torfowiskowe, gdzie z braku efektywnej konkurencji ze strony drzew liściastych, zazwyczaj skutecznie zajmuje wszelkie dogodne miejsca. Stąd obecność sosny m.in. na skałkach w Pieninach czy torfowiskach Podhala (Kornaś i Medwecka – Kornaś 1986).

Sosna zwyczajna należy do heliofitów, czyli roślin światłożądnych (Kornaś i Medwecka – Kornaś 1986). Ograniczona skala tolerancji warunków świetlnych, uniemożliwia jej rozwój pod okapem nie tylko drzewostanu bukowego, ale także grądowego, zwłaszcza z większą obecnością cieniodajnego grabu *Carpinus betulus* (M. Stajszczyk – obserwacje własne). Sosna zwyczajna jest jednocześnie gatunkiem eurytermicznym, posiadającym szeroką tolerancję termiczną,

czego dowodem jest m.in. jej obecność zarówno na zimnej północy Fennoskandii, na skrajnie mroźnej Syberii Wschodniej, a także na gorącym i suchym południu Hiszpanii i Turcji (Martyn 1985).

Drzewostany sosnowe osiągnąwszy wiek 40 – 50 lat są w swej przestrzennej strukturze na tyle rozrzedzone, że ilość światła, jaka dociera przez korony tych drzew do dna drzewostanu, pozwala pod okapem sosen także na rozwój drzew liściastych; brzozy *Betula sp.* i osiki *Populus tremula*, a na żyźniejszych siedliskach również dębu *Quercus sp.* i buka *Fagus sylvaticus*. W przypadku wykreowania monokultury sosnowej na siedlisku żyznym, tj. lasowym, sytuacja ta pozwala na skuteczną przebudowę drzewostanu w kierunku boru mieszanego lub nawet lasu mieszanego. W tym pierwszym przypadku sosna będzie nadal dominowała, ale udział gatunków liściastych zdecydowanie się zwiększy, natomiast w lesie mieszanym sosna będzie stanowić niewielką domieszkę w porównaniu z dębem, bukiem czy grabem. Pozwala na to mały stopień zwarcia drzewostanu sosnowego, który z wiekiem staje się coraz bardziej świetlisty (M. Stajszczyk – obserwacje własne).

## Naturalne bory sosnowe

Sosna zwyczajna w Polsce, jako gatunek lasotwórczy, wg Obmińskiego (1977) stanowi podstawę do rozróżnienia sześciu typów siedliskowych drzewostanów. W borze suchym stanowi ona ok. 99% wszystkich drzew, a w borze świeżym ok. 95%, gdzie reszta to nieliczne gatunki liściaste, jak brzozy i osika. W borze wilgotnym równorzędną domieszkę dla sosny stanowi świerk i brzoza, zaś w borze bagiennym, obok dominującej sosny, pojawia się brzoza omszona i niektóre gatunki wierzb. Bór mieszany tworzony jest obok licznej sosny, także przez świerka i (w zależności od lokalizacji) przez jodłę i buka lub dęba i buka. W borze mieszanym wilgotnym obok sosny rośnie sporo dębu oraz brzóz, osiki, lipy drobnolistnej, a także jodły.

Wg Matuszkiewicza (2008) w Polsce istnieje osiem zespołów leśnych z dominującą sosną zwyczajną – jest to: kontynentalny bór sosnowy świeży *Peucedano-Pinetum*, subatlantycki bór sosnowy świeży *Leucobryo-Pinetum*, bór sosnowy suchy *Cladonio-Pinetum*, bór sosnowy wilgotny *Molinio caeruleae-Pinetum*, bór sosnowy bagienny *Vaccinio uliginosi-Pinetum*, nadmorski bór sosnowy *Empetro nigri-Pinetum*, kontynentalny bór mieszany *Querco roboris-Pinetum*, subborealny bór mieszany *Serratulo-Pinetum* oraz tzw. brzezina bagienna *Vaccinio uliginosi-Betuletum pubescentis*, w której sosna zwyczajna ma charakter znaczącej domieszki.

Ciekawostką jest brak sosny zwyczajnej w drzewostanach regla górnego Karpat i Sudetów, zdominowanych przez świerk. Zjawisko to jest tym bardziej intrygujące, że w europejskiej tajdze, która jest niejako odbiciem górskiego regla górnego, sosna zwyczajna występuje aż po północną Laponię (Matuszkiewicz 2008, M. Stajszczyk – obserwacje własne). W wyższych partiach Alp i Karpat egzystują jej krewniaczki, limba *Pinus cembra* i sosna górska *Pinus mugo*.

## Na wielkim areale

Zasięg występowania sosny zwyczajnej obejmuje Eurazję od atlantyckich wybrzeży Irlandii i Portugalii na zachodzie, po Morze Ochockie na wschodzie oraz od subarktycznych obszarów północnej Fennoskandii po górskie obszary południowej Hiszpanii i Grecji oraz Turcji, Azerbejdżanu i północnowschodnich Chin (Sobczak 1996, Andrzejczyk i Żybura 2012).

Jako cenny gatunek użytkowy, sosnę zwyczajną wprowadzono m.in. na Nową Zelandię oraz do Ameryki Północnej. Na pograniczu Stanów Zjednoczonych i Kanady sosna zwyczajna funkcjonuje wręcz znakomicie, stając się zagrożeniem dla tamtejszych rodzimych gatunków drzew, przez co uznano ją za gatunek inwazyjny, m.in. w USA w stanie Wisconsin i w kanadyjskiej prowincji Ontario (Brockman i Merrilees 1968, http://www.invasiveplantatlas.org/subject.html?sub=3231).

Tak wielki areał sosny zwyczajnej implikuje problemy z wprowadzaniem danego ekotypu sosny zwyczajnej w inne, różniące się warunkami klimatycznymi, miejsce jej naturalnego areału, np. osobniki pochodzące z południa Hiszpanii, nie są w stanie rozwijać się w północnej części Europy i odwrotnie, m.in. ze względu na odmienność panujących warunków klimatycznych w miejscach występowania poszczególnych populacji sosny zwyczajnej (Podbielkowski 1991).

## Od milionów lat

Na obecnym obszarze Polski sosny występowały już przed milionami lat. Obecność bursztynu głównie na wybrzeżu Morza Bałtyckiego związana jest z istnieniem w okresie wczesnego trzeciorzędu drzewostanów tworzonych przez sosnę *Pinus succinifera*, m.in. w okresie eocenu, a więc ok. 40 mln lat temu. Wyciekająca żywica sosnowa przechowała do dzisiejszych czasów; inkluzje w bryłach bursztynu zawierają ówcześnie żyjące organizmy, w tym nie tylko fragmenty roślin zarodnikowych i kwiatowych oraz kompletnie zachowane bezkręgowce, ale nawet nieduże kręgowce (Karpowicz 1972).

Po ustąpieniu ostatniego zlodowacenia z obszaru obecnych ziem polskich, sosna zwyczajna pojawiła się ok. 11,8 – 10,7 tys. lat temu jako gatunek tworzący lasy typu tajgi. Były to drzewostany zdominowane przez sosnę i brzozy. Wraz z postępującym ocieplaniem klimatu, areał i częstotliwość występowania sosny zwyczajnej uległ redukcji, zwłaszcza w okresie optimum atlantyckiego, tj. w okresie 7700–5100 lat przed Chrystusem. Ponowny wzrost areału i liczebności sosny zwyczajnej na obecnych ziemiach polskich nastąpił ok. 4300–2000 lat temu, w związku z ochłodzeniem i uwilgotnieniem klimatu (Podbielkowski 1991).

Później, do okresu nowożytnego, sosna zwyczajna na ziemiach polskich nie była tak licznym gatunkiem, jak ma to miejsce obecnie. Występowała na najuboższych, bielicowych, piaszczystych glebach, zwłaszcza na obszarach sandrowych. Wykreowanie nowych, bardzo rozległych powierzchni, zajętych przez drzewostany sosnowe, nastąpiło po przejęciu Śląska, Wielkopolski, Pomorza Gdańskiego i Warmii przez państwo pruskie w drugiej połowie XVIII w. Zmiany jakie zaczęły wówczas następować, przejawiały się m.in. unicestwianiem naturalnych lasów liściastych i mieszanych oraz sadzeniem

w ich miejsce drzewostanów iglastych. Zwłaszcza pruskie leśnictwo preferowało stosowanie zrębów zupełnych, a odnawianie drzewostanów na niżu realizowano przede wszystkim nasadzeniami sosny, a w mniejszym stopniu świerka (Stajszczyk 2013). Tym sposobem systematycznie zwiększano areał monokultur tego gatunku, nie pozwalając na naturalne odnawianie drzewostanów liściastych. W efekcie, w ciągu kilku dziesięcioleci wykreowano rozległe obszary monokultur sosnowych, np. na obszarze Borów Tucholskich i Borów Dolnośląskich, gdzie dotychczas istniała mozaika różnego typu drzewostanów liściastych oraz mieszanych i borowych (Zaręba 1986).

Wprowadzanie drzewostanów sosnowych na żyzne siedliska lasowe dało negatywne efekty, bowiem większość sosen wykazywała cechy uznane z technicznego punktu widzenia za niekorzystne. Sosny posadzone na siedliskach lasowych, tj. odznaczających się większą żyznością i naturalnie zajętych przez lasy liściaste lub mieszane, okazały się słabo oczyszczone z gałęzi w dolnej i środkowej części pnia. Charakteryzujące się ponadnormatywną obecnością sęków drewno takich sosen, dyskwalifikuje je z dalszego procesu obróbki technicznej, mającej na celu uzyskanie wartościowego materiału, wykorzystywanego w przemyśle meblarskim czy w budownictwie. Okazało się, że sadzenie sosny zwyczajnej na żyznych siedliskach przynosi nie zyski, a straty. Jedynym zyskiem, i to bardzo wątpliwym, jest uzyskanie tzw. opałówki, czyli najniższej wartości drewna, mającego zastosowanie jako tzw. wsad do pieca. Wystąpiło również zjawisko *pinetyzacji*, czyli zaniku pod wpływem posadzenia sosny, typowych dla lasów liściastych i mieszanych roślin runa leśnego, podszytu i podrostu oraz zakwaszenie gleby.

## Przebudowa drzewostanów

Panaceum na problemy związane z obecnością sadzonych ręką człowieka drzewostanów sosnowych jest ich przebudowa, zmierzająca do zwiększenia obecności gatunków liściastych w wykreowanych przez leśników sośninach. Drzewostany z dominującą sosną, ale wzbogacone obecnością brzóz, dębów, lip, klonów, czy grabu, okazały się zdecydowanie bardziej odporne na różnego typu negatywne oddziaływania, niż lite i jednowiekowe sośniny. Dodatkowo wprowadzenie rębni gniazdowych spowodowało zróżnicowanie nie tylko gatunkowe, ale również wiekowe i przestrzenne jednorodnych dotąd borów sosnowych (M. Stajszczyk – obserwacje własne). Jak zaawansowane są działania, zmierzające do zwiększenia areału drzewostanów mieszanych w Polsce, ukazują poniższe dane z okresu ostatnich 70 lat: w 1945 r. drzewostany z dominującą sosną zajmowały ok. 75% powierzchni lasów państwowych, zaś w 2001 r. - ok. 69%. Zmalała też powierzchnia obszarów porośniętych głównie przez świerk z ok. 11% w 1945 r., do ok. 7% w 2001 r. Wzrósł natomiast areał lasów liściastych z ok. 14% w 1945 r., do ok. 23% powierzchni lasów państwowych w 2001 r. (Michalak i in. 2003).

## Biotop różnych zwierząt

Bory tworzone przez sosnę zwyczajną są środowiskiem życia setek gatunków zwierząt bezkręgowych i kręgowych, w tym różnych ptaków. Z sosną, zwłaszcza w okresie zimowym, silnie związane są głuszce *Tetrao urogallus*, które w tym czasie żywią się głównie igłami tego drzewa. W Polsce na sosnach istnieje większość gniazd bielika *Haliaeetus albicilla*. W suchych i świeżych borach sosnowych, urozmaiconych rozległymi powierzchniami zrębowymi, funkcjonują lelek *Caprimulgus europaeus* i lerka *Lulula arborea*. Troficznie silnie z sosną jest związany krzyżodziób sosnowy *Loxia pytyopsittacus*., który zgrabnie wyłuskuje swym potężnym dziobem nasiona z sosnowych szyszek. W starszych drzewostanach sosnowych najczęściej spotkać można oryginalnie upierzoną sikorę czubatkę *Lophophanes cristatus*. W wilgotnych drzewostanach sosnowo – świerkowych Podlasia, zwłaszcza na obszarze Puszczy Białowieskiej i Knyszyńskiej, występuje rzadki w skali Polski dzięcioł trójpalczasty *Picoides tridactylus*, a w skali niemal całego kraju najmniejsza z europejskich sów - sówczka *Glaucidium passerinum*.

## Atrakcyjne odmiany

Oryginalny wygląd niektórych odmian ukształtowanych w uprawie szkółkowej sprawia, że sosna jest sadzona także w parkach, na skwerach i w przydomowych ogrodach. Zimą atrakcyjnie wygląda odmiana *Aurea*, której igły przybierają kolor złotawy. Sylwetkę przypominającą topolę włoską, ze względu na uniesione gałęzie, ma odmiana *Fastigiata*. Pod koniec XX w. ukształtowano w uprawie odmianę karłową sosny zwyczajnej o nazwie *Watereri*, charakteryzującą się powolnym wzrostem – w wieku 20 lat osiąga ona zaledwie 2 m wysokości, przez co zalecana jest jako optymalna do sadzenia w przydomowych ogrodach. Charakterystyczną cechą tej odmiany są krótkie i bardzo gęste igły, zebrane w pęki na powyginanych gałęziach (Pokorny i in. 1992, Johnson i More 2004).

## Sosny z daleka

Różne gatunki sosen z Ameryki i Azji wprowadzono do lasów, parków i ogrodów Europy. W Polsce najpopularniejszych jest 5 gatunków pochodzących z Ameryki Północnej. Najbardziej dekoracyjna jest wejmutka *Pinus strobus*, ale cierpi z powodu dużej podatności na tzw. rdzę wejmutkowo – porzeczkową. Pozostałe gatunki to sosna Banksa *Pinus banksiana* oraz sosna żółta *Pinus ponderosa*, sosna wydmowa *Pinus contorta* i sosna smołowa *Pinus rigida*. Próby wykorzystania ich na kontynencie europejskim jako cennych gatunków w przemyśle drzewnym i papierniczym, nie spełniły pokładanych nadziei. Obecnie traktowane są jako gatunki „zaśmiecające" rodzimą florę, a dalszą ich egzystencję w Europie gwarantują tylko ogrody botaniczne i prywatne kolekcje dendrologiczne (Johnson i More 2004).

Obecności sosny zwyczajnej w polskim krajobrazie nie sposób pominąć. Uwieczniona została m.in. w malarstwie; wystarczy spojrzeć na twórczość L. Wyczółkowskiego (obraz „Sosny") czy W. Kossaka, na którego obrazach sosnę zobaczymy m.in. na obrazie „Piłsudski na koniu".

MGR MAREK STAJSZCZYK

Literatura dostępna w Redakcji

# ZWIĘKSZENIE EFEKTYWNOŚCI WYKORZYSTANIA ŹRÓDEŁ ENERGII

HENRYK WOJCIECHOWSKI

**Liberalizacja rynku energii elektrycznej zwiększyła potrzebę elastyczności jednostek pracujących w skojarzeniu dla uzyskania większej ekonomiki zarówno przy zaspokajaniu potrzeb odbiorców ciepła, jak i udziału w rynku energii elektrycznej. Urządzenia wytwórcze wykorzystujące odnawialne źródła energii o nieciągłej produkcji energii (elektrownie wiatrowe i fotowoltaiczne) i wymagające określonej prędkości spalania (kocioł na biomasę) wymagają wprowadzenie do układu technologicznego bufora (np. wodnego zasobnika ciepła) pomiędzy źródłem energii a siecią dystrybucyjną, zasilająca odbiorców w energię (rys. 1).**

Zasobniki ciepła rozpowszechniły się bardzo w ostatnich dwóch dziesięcioleciach w systemach scentralizowanego ogrzewania w Europie zachodniej. W praktyce wszystkie elektrociepłownie z turbinami przeciwprężnymi, upustowo - kondensacyjnymi, gazowe z kotłami odzyskowymi, jak i niewielkie jednostki, wytwarzające ciepło i energię elektryczną w skojarzenia zostały wyposażone w zasobniki ciepła. W Polsce współpraca systemu ciepłowniczego z zasobnikami ciepła postrzegana jest jeszcze jako nowość, a stosowanie ich nie ma jeszcze ekonomicznej motywacji wynikającej z odpowiednich unormowań prawnych [1]. W Danii tendencja do rozwoju zasobników ciepła o dużej zdolności magazynowania pojawiła się w pierwszych latach po otwarciu rynku energii elektrycznej. Dziś duńskie systemy ogrzewania scentralizowanego posiadają ponad 1000 zasobników ciepła o pojemności zbiornika od 50 do 75 000 $m^3$. Największe zasobniki pracują w następujących elektrociepłowniach: w Hjorrning – 35 900 $m^3$, w Esbjerg – 52 400 $m^3$, w Skaerbaek – 27 200 $m^3$, w Studstrup – 32 000 $m^3$, w Fynsvaerket – 75 000 $m^3$ [2, 3] (rys. 2).

W Polsce małe elektrociepłownie ze skojarzonym wytwarzaniem energii elektrycznej i ciepła wyposaża się w zasobniki ciepła, np. Elektrociepłownia w Świebodzicach wyposażona jest w zasobnik wodny o pojemności 600 $m^3$ (rys. 3).

**Techniki magazynowania ciepła i chłodu**

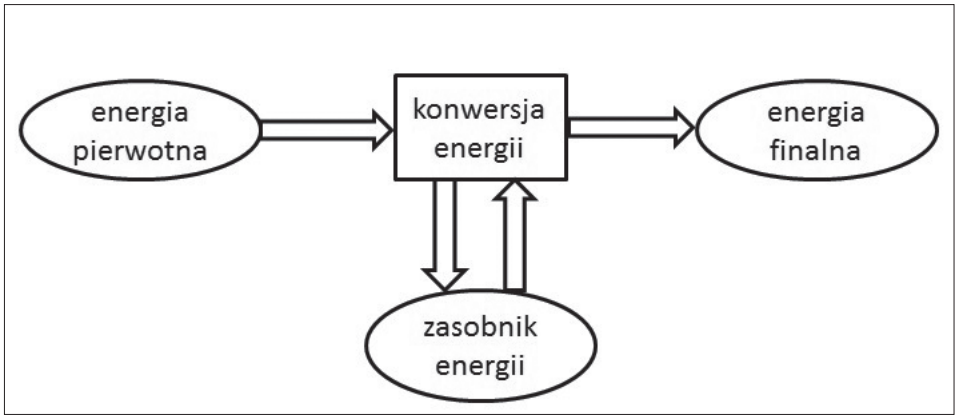
Stosowane sposoby magazynowania ciepła i chłodu klasyfikowane są następująco:

- magazynowanie aktywne z wykorzystaniem ciepła właściwego ciał (ciepło jawne) (rys. 4),
- ciepła przemian fazowych (ciepło utajone), ciepła przemian chemicznych i fotochemicznych (rys. 4),
- magazynowanie pasywne w elementach konstrukcyjnych budowli (rys. 5).

Zasobniki na ciepło jawne są najbardziej powszechne. Substancjami akumulującymi ciepło są woda oraz ciała stałe (skały, kamienie, żwir). Woda jest łatwo dostępna (cenowo i ilościowo) i charakteryzuje się dużą właściwą objętościową pojemnością cieplną, wynoszącą 1,16 kWh/($m^3$ K). Właściwa pojemność cieplna skał, kamieni, żwiru, cegły, betonu jest o 50% niższa niż wody, zatem wymagana objętość złoża tych zasobników musi być znacznie większa od zasobnika wodnego dla tej samej ilości ciepła. Stosowanie wody dla celów chłodniczych w stanie ciekłym ma ograniczenia w jej wykorzystaniu, wynikające z niewielkiego możliwego przyrostu temperatur czynnika chłodzącego nie przekraczającego w praktyce kilku stopni. Przy przyroście temperatury o 5°C zdolność akumulacyjna 1$m^3$ wody wynosi 6 kWh. Praktycznie eliminuje to wodę w tej postaci z zastosowań w chłodnictwie. W chłodnictwie znajduje zastosowanie energia gromadzona lub uwalniana podczas przemian fazowych substancji zachodzących w stałej temperaturze (przy niezmiennym ciśnieniu). Energia absorbowana lub uwalniana podczas tego procesu jest z reguły wielokrotnie większa niż energia niezbędna do zmiany temperatury substancji. Ciepło potrzebne do stopienia 1 $m^3$ lodu w temperaturze 0°C wynosi 93 kWh. Ciepło utajone i jawne wody w otoczeniu 0°C przedstawiono na rys. 6. W magazynach na ciepło utajone znajdują również zastosowanie uwodnione sole.

**Dobór wielkości zbiornika**

Cyklem pracy zasobników ciepła w systemach ciepłowniczych jest doba. Dobór wielkości zasobnika w układzie technologicznym

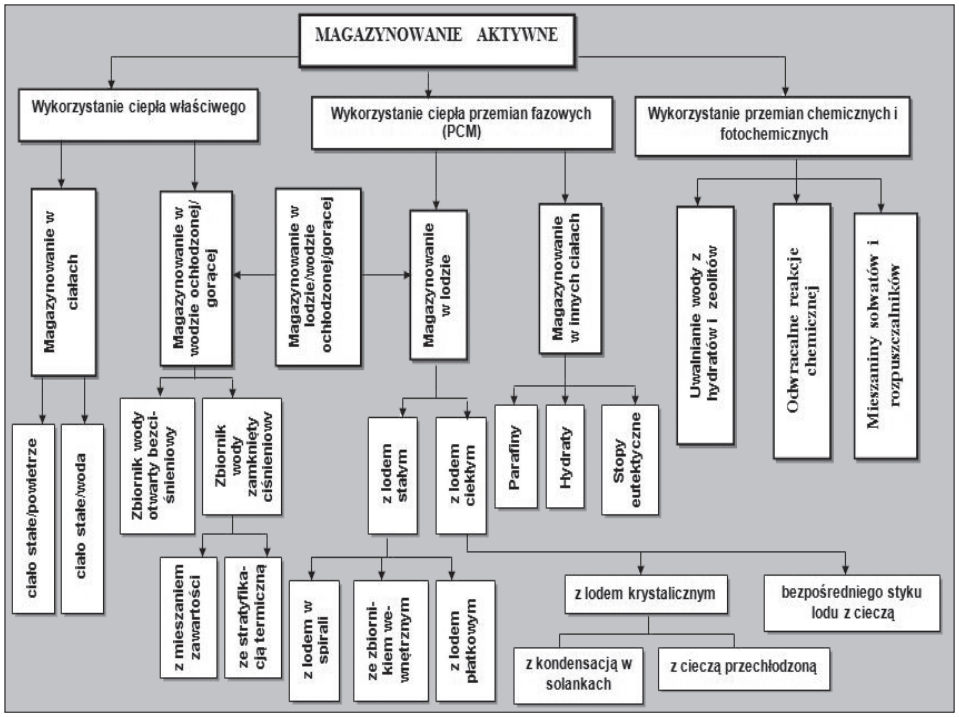



Rys.1. Zasobnik energii w układzie technologicznym wytwarzania energii finalnej

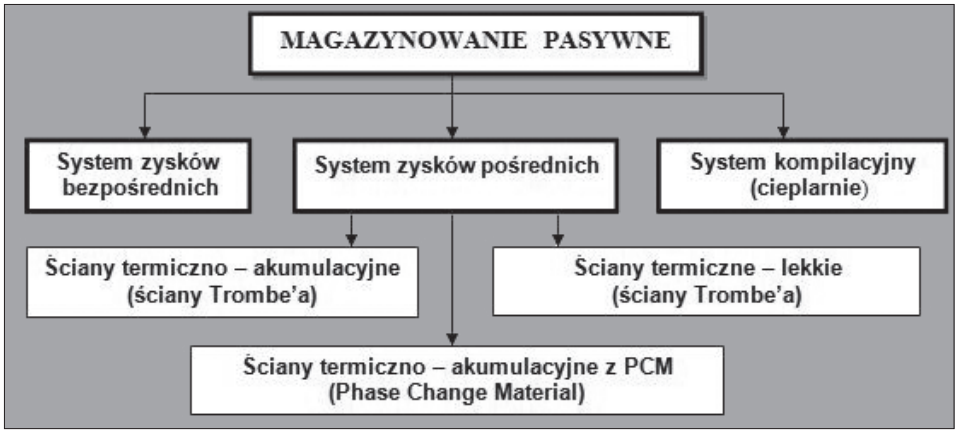
Rys. 2. Widok zewnętrzny zasobnika w Elektrociepłowni w Fynsvaerket, *źródło www.elsamprojekt.com.pl*

Rys. 3. Widok na elektrociepłownię i zasobniki ciepła w Świebodzicach, *fot. Henryk Wojciechowski*

przeprowadza się na podstawie analizy programowanej pracy układu technologicznego ciepłowni, elektrociepłowni z zasobnikiem ciepła (np. maksymalna moc elektryczna w szczytach obciążeń) a potrzebami cieplnymi odbiorców ciepła. Prawidłowo dobrana wielkość zasobnika stanowi bufor umożliwiający programowaną produkcję energii elektrycznej i dostarczanie ciepła odbiorcom w wymaganej ilości i jakości [5, 6, 7, 8, 9]. Wymiarowanie energetyczne akumulatora jest elementem analizy koszt/efekt, wykorzystującej zarówno wielkości deterministyczne jak i niedeterministyczne. Do pierwszej grupy należy przykładowo wartość inwestycji, do drugiej – ceny na rynku energii elektrycznej. Ważną rolę odgrywa dobór przyrostu temperatury w zasobniku, gdyż bezpośrednio wpływa ona na rozmiary zbiornika. Różnice temperatur w zbiornikach atmosferycznych zawierają się na ogół w przedziale od 30 do 40°C, dla zbiorników ciśnieniowych wartość ta wzrasta do przedziału 50-55°C.




Rys. 4. Klasyfikacja aktywnych systemów magazynowania ciepła i chłodu [5]




Rys. 5. Klasyfikacja biernych systemów magazynowania ciepła [4]

**Funkcja wodnego akumulatora ciepła**

Zasobnik ciepła jest wykorzystywany dla krótkoterminowego magazynowania energii z wykorzystaniem wody jako nośnika ciepła. Wagowa zawartość wody w zbiorniku pozostaje stała, niezależnie od wartości zgromadzonej w niej energii. Ładowanie akumulatora następuje przez doprowadzenie ciepłej wody do górnej części zbiornika przy jed-

noczesnym odprowadzaniu takich samych ilości wody zimnej z dolnej części zbiornika (rys. 7). Rozładowanie akumulatora polega na odprowadzaniu wody gorącej z górnej części zbiornika wodnego i jednoczesnym doprowadzeniu wody zimnej do dolnej części zbiornika. Aby w pełni wykorzystać objętość zbiornika utrzymuje się w nim grawitacyjną separację ciepłej i zimnej wody tzw. strefa przejściowa, która w wysokich zbiornikach o małej średnicy wynosi ok. 15 cm [6].

W zbiorniku o objętości wewnętrznej $V_B$ można zmagazynować ciepło:

$$Q_{max} = V_b(\rho_1 c_1 t_1 - \rho_2 c_2 t_2), \quad (1)$$

gdzie:

$V_B$ - objętość wewnętrzna zbiornika,
$t_1$ - temperatura wody w górnej części zbiornika,
$t_2$ - temperatura wody w dolnej części zbiornika,
$c_1$ - ciepło właściwe wody o temperaturze $t_1$,
$c_2$ - ciepło właściwe wody o temperaturze $t_2$,
$\rho_1$ - gęstość wody o temperaturze $t_1$,
$\rho_2$ - gęstość wody o temperaturze $t_2$.

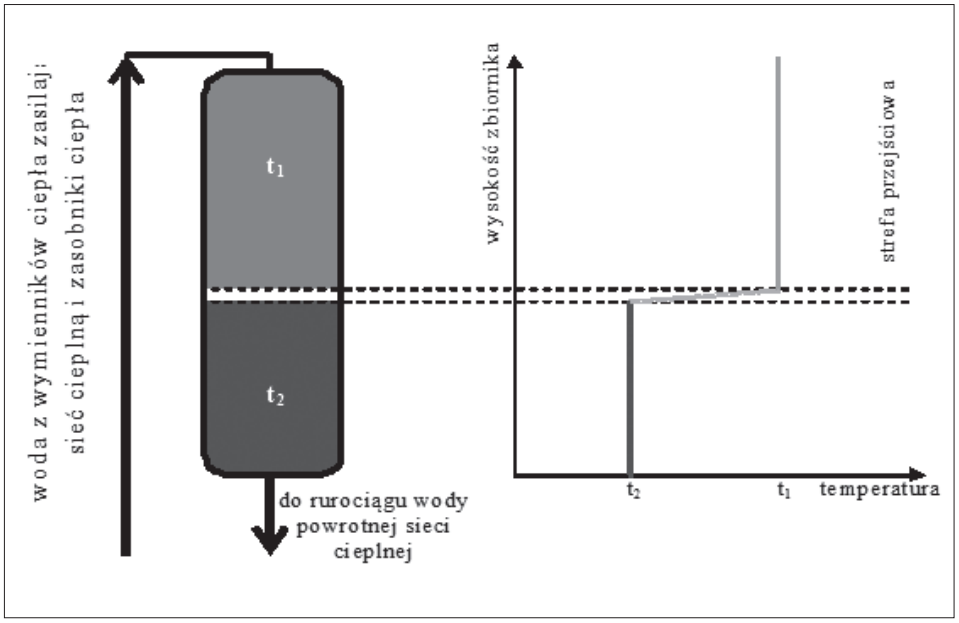
Jednostkową zdolność magazynowania ciepła w 1 m$^3$ gorącej wodzie można obliczyć z zależności:

$$Q = Q_{max}/V = \rho_1 c_1 t_1 - \rho_2 c_2 t_2 \quad (2)$$

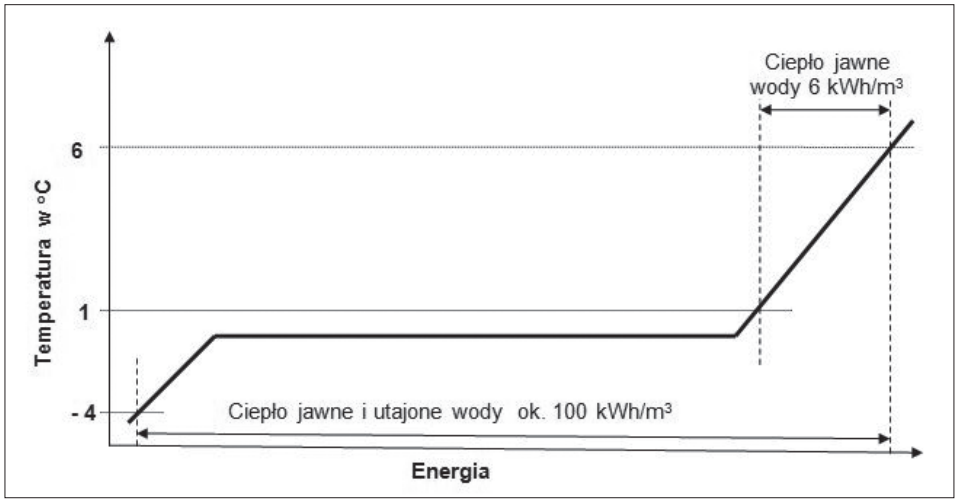
Przykładowo: 1 m$^3$ wody, przy różnicy temperatur 40°C między górną a dolną częścią zbiornika (zasobnika ciepła), umożliwia zmagazynowanie 161,6 MJ ciepła.

**Tendencje rozwojowe**

W ostatnim dwudziestoleciu podjęto liczne prace badawcze i rozwojowe, ukierunkowane na efektywność kosztową zasobników ciepła. Prace te objęły również rozwiązania alternatywne: magazynowanie ciepła w otwartych zbiornikach wody, skałach czy glebie. Problemem okazało się utrzymywanie parametrów jakościowych wody, akceptowalnych w sieci grzewczej. Wykonano również badania studialne możliwości sezonowej akumulacji ciepła. Ogólny wniosek jest negatywny: uzyskiwane oszczędności nie uzasadniają podjęcia inwestycji. Czynnikiem pobudzającym rozwój układów akumulacji ciepła jest rozwój mechanizmów rynku i znaczne wahania cen energii elektrycznej. Przyrost dochodów ze sprzedaży energii elektrycznej w elektrociepłowni przy zastosowaniu akumulacji ciepła w odniesieniu do układu bez jej stosowania wynosi od 4,5 do 7,0% [5]. Wykorzystanie akumulacji ciepła w elektrociepłowni zmniejsza o 10 do 12% projektowaną moc cieplną istniejącego źródła lub o tyle samo zwiększa moc cieplną źródła istniejącego [8, 9]. Istotny jest również postęp w konstrukcji tańszych rozwiązań technicznych oraz możliwości adaptacji wycofywanych z użytku zbiorników ropy i produktów ropopochodnych.




Rys. 7. Ładowanie wyporowego zasobnika ciepła




Rys. 6. Ciepło utajone i jawne wody w otoczeniu zmiany fazy stałej w ciekłą

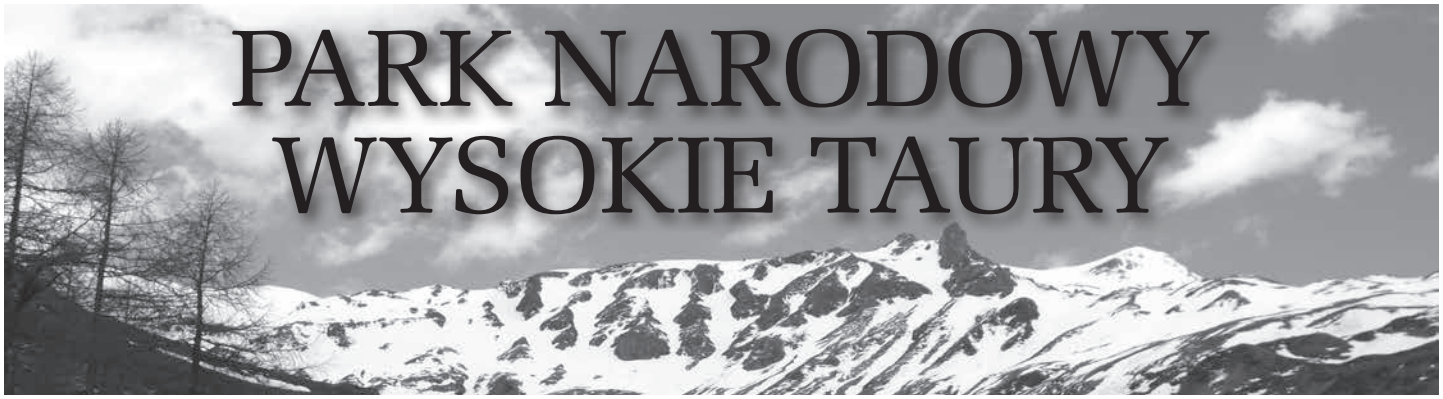
DR INŻ. HENRYK WOJCIECHOWSKI, DOC.
KATEDRA ENERGOELEKTRYKI
WYDZIAŁU ELEKTRYCZNEGO
POLITECHNIKI WROCŁAWSKIEJ

Literatura

[1] Mańkowski S., Kwestarz M., Centralne zasobniki ciepła w miejskich systemach grzewczych. Politechnika Warszawska. Instytut Ogrzewnictwa i Wentylacji. 2001
[2] www.elsamprojekt.com.pl
[3] Danish Board of District Heating. News from DBDH. Energy & Environment. Journal number 1/2004
[4] Wołoszyn M., A., Wykorzystanie energii słonecznej w budownictwie jednorodzinnym. COIB, Warszawa,1991
[5] Malko J., Wojciechowski H., Zasobniki ciepła jako narzędzie do efektywnego wykorzystania układów kogeneracyjnych na rynku energii elektrycznej i ciepła. Informacja INSTAL nr 3, 2005
[6] Munser H., Wojciechowski H., Wodne wyporowe zasobniki ciepła w systemie energetycznym. Gospodarka Paliwami i Energią nr 9/1991
[7] Wojciechowski H., Wärmespeicher in Anlagen mit regenerativer Energiequellenausnutzung. VII Internationales Symposium: Wärmeaustausch und erneubare Energiequellen. Szczecin – Świnoujście 7 – 9 września 1998
[8] Wojciechowski H., Zasobniki ciepła w systemach grzewczych: marzenie czy konieczność?. Informacja INSTAL nr 10 , 1996
[9] Wojciechowski H., Magazynowanie ciepła. Ogólnopolskie Forum „Mała Energetyka - 97". Zakopane – Kościelisko, 18 – 20 września 1997

Obszary chronione

# PARK NARODOWY WYSOKIE TAURY



MAREK STAJSZCZYK

**Nationalpark Hohe Tauern położony jest we wschodniej części Alp, u zbiegu granic trzech austriackich krajów związkowych: Karyntii, Salzburga i Tyrolu. Chroni on górską przyrodę na powierzchni ponad 1800 km², z czego ponad 1200 km² to tereny poddane ścisłej ochronie. Na osi wschód – zachód Park rozciąga się na długości ok. 100 km, a na osi północ – południe ok. 40 km.**

Rozległość Parku Narodowego Wysokie Taury i obecność ponad 300 szczytów przekraczających wysokość 3000 m n.p.m. jest wręcz oszałamiająca. Surowy, obfitujący w śnieg i lód wysokogórski krajobraz, silnie kontrastuje z soczystą zielenią alpejskich łąk oraz borów i lasów reglowych. Na jego obszarze stwierdzono łącznie ponad 3300 gatunków roślin, ok. 4000 gatunków grzybów oraz co najmniej 10 000 gatunków zwierząt.

Na obszarze Parku znajduje się najwyższy szczyt Austrii – Grossglockner, wznoszący się na 3798 m n.p.m. Znaczna wysokość bezwzględna Parku, sięgająca na wielu obszarach ponad 2500 – 3000 m n.p.m. sprawia, że występują tu 342 (!) lodowce o łącznej powierzchni 134 km². Ciekawostką jest największy z nich, którego polska nazwa brzmi - Pasterze (*Oberster Pasterzenbogen*). Otaczają go szczyty powyżej 3 tys. m n.p.m.; od południa odgradza go sam Grossglockner, od wschodu Fuscher Karkopf (3331 m n.p.m.), od północy Klockerin (3419 m n.p.m.), a od zachodu Johannis-Berg (3460 m n.p.m.). Miąższość tego lodowca sięga ok. 250 m. Język lodowca Pasterze opada ku podnóżu Grossglocknera, po czym wytapia się, tworząc Jezioro Margaretty, z którego wypływa strumień Moll. To prawdziwa kraina śniegu i lodu – w piątek 29 maja 2015 r., mimo oscylującej w dolinach temperatury powyżej 20°C, na wysokości 1900 – 2000 m n.p.m. panował chłód, a zalegający jeszcze śnieg, w niektórych miejscach osiągał co najmniej 2 – 3 m grubości! Zaś powyżej 2000 m n.p.m. nadal panowała zima.

## Flora

W wyniku kilkusetletniej działalności człowieka, lasy regla dolnego zostały na obszarze Wysokich Taurów pozbawione dominującego udziału drzew liściastych, głównie buka, jaworu i wiązu górskiego, na rzecz świerka, który tworzy drzewostany regla górnego. Obecnie świerk w strefie regla dolnego jest sukcesywnie eliminowany, a nasadzane są typowe gatunki dla tego piętra, zwłaszcza buk, jawor i jodła. Interesująca jest obecność modrzewia europejskiego w najwyższych częściach regla górnego, tj. na wysokości 1700 – 1800 m n.p.m., gdzie świerk wyraźnie zanika, a jego miejsce zajmują modrzewie i limby, bardziej wytrzymałe na mrozy i śniegi. W dolinie Defereggental, na powierzchni ok. 100 ha chroniony jest najrozleglejszy w Austrii bór limbowy pod nazwą *Oberhauser Zirbenwald*. Piętro kosodrzewiny, sięgające do ok. 2000 tys. m n.p.m., urozmaicone jest niskimi zaroślami modrzewia i płatami karłowatych rododendronów. Wyżej sięga piętro alpejskie z łąkami i torfowiskami, zaś powyżej wysokości 2500 m n.p.m. rozciąga się piętro niwalne, gdzie w odróżnieniu np. od Tatr, śnieg nawet latem nie znika i gdzie tworzą się lodowce.

## Fauna ssaków

Na obszarze Parku Narodowego Wysokie Taury występuje wielkie bogactwo gatunkowe zwierząt. Cechą charakterystyczną jest obecność gatunków nie tylko typowo górskich, ale także pochodzących z niedalekiego rejonu śródziemnomorskiego. Przykładem jest np. skład gatunkowy chiropterofauny (fauny nietoperzy). Poza gatunkami typowymi, tzn. związanymi z terenami górskimi i leśnymi, notowane są w Wysokich Taurach i na ich obrzeżach także gatunki śródziemnomorskie i podzwrotnikowe. Dowodem jest m. in. obecność takich ciepłolubnych nietoperzy, jak: podkowiec śródziemnomorski *Rhinolophus euryale*, podkowiec duży *Rhinolophus ferrumequinum*, karlik Saviego *Pippistrellus (Hypsugo) savii*, nocek ostrouszny *Myotis blythii*, nocek długopalcy *Myotis capaccinii* i molos *Tadarida teniotis*.

Spośród innych gatunków reprezentujących gromadę ssaków, uwagę zwraca obecność gatunków borealnych, jak np. zając bielak *Lepus timidus*, który poza Alpami w Europie występuje jeszcze na Wyspach Brytyjskich, w Fennoskandii oraz na obsza-

rze od Litwy, Podlasia i północnej Ukrainy po Ural. Drugim tego typu przykładem jest smużka *Sicista betulina*, drobny „myszopodobny" gryzoń, preferujący strefę ekotonu na pograniczu torfowisk i drzewostanów mieszanych na wschodzie Alp oraz w północnej i wschodniej części Europy Środkowej, w Fennoskandii i na wschodzie kontynentu, aż po Ural.

Podobnie jak na wielu innych obszarach Alp, również w Wysokich Taurach na przestrzeni poprzednich 2 – 3 stuleci, człowiek dokonał spustoszenia wśród dużych ssaków. Takie gatunki, jak tur *Bos primigenius*, żubr *Bison bonasus* czy łoś *Alces alces*, egzystowały na obrzeżach tego masywu, zwłaszcza w szerokich dolinach rzek, takich jak Drawa czy Salzach (dopływ Iny). Polowania i notoryczne niepokojenie oraz wycinanie lasów i osuszanie terenów podmokłych, powiązane z regulacją cieków w dolinach, spowodowały kompletne unicestwienie subalpejskich populacji tych ssaków już na przełomie starożytności i średniowiecza. Dłużej utrzymały się ssaki drapieżne i mniejsze kopytne:

- niedźwiedź brunatny *Ursus arctos* w Wysokich Taurach przeżył do połowy XIX w. Na szczęście, wzrastająca liczebnie od końca XX w. populacja słoweńsko – chorwacka wykazuje obecnie ekspansję w kierunku centralnej części Alp, skutkując m.in. stwierdzeniami niedźwiedzia na pograniczu Austrii i Włoch (Dupre i Genovesi 2000, Kaczensky i in. 2013);
- wilk *Canis lupus* został wytępiony w Wysokich Taurach pod koniec XIX w. Po ponad 100-letniej nieobecności istnieją coraz większe szanse na jego pojawienie się, ponieważ rejestrowany był w ostatnich latach na wschód od obszaru Parku (Kaczensky i in. 2013). Obecność wilka powinna przyczynić się do poprawy kondycji jelenia przez selekcję osobników chorych i osłabionych. Powrót wilka jest korzystny dla ptaków szponiastych ze względu na zwiększenie ich bazy żerowej; orzeł przedni, sępy i orłosęp chętnie korzystają z resztek zdobyczy wilka;
- ryś *Lynx lynx* w Wysokich Taurach był poddany eksterminacji już w czasach nowożytnych, co spowodowało jego całkowite wytępienie w XIX w. Reintrodukcja przeprowadzona w latach 70. XX w. w Szwajcarii oraz wzrastająca liczebnie populacja słoweńsko – chorwacka umożliwiły powrót rysia w austriackie Alpy, w tym na obszar Wysokich Taurów (Dupre i Genovesi 2000, Kaczensky i in. 2013);
- jeleń europejski *Cervus elaphus*, po okresie silnego zmniejszenia liczebności w XIX i na początku XX w., obecnie jest dość liczny. Jego egzystencja w Wysokich Taurach jest szczególnie istotna ze względu na wzrost pojawów i prawdopodobieństwo trwałego powrotu w tę część Alp dużych ssaków drapieżnych, dla których jest podstawową zdobyczą;
- sarna *Capreolus capreolus* nigdy nie była w Wysokich Taurach gatunkiem licznym ze względu na trudne warunki bytowe w krajobrazie wysokogórskim. Jej obecność ma istotne znaczenie dla rysia, który preferuje sarnę jako zdobycz;
- koziorożec alpejski *Capra ibex* został wyeliminowany intensywnymi polowaniami, prowadzonymi od średniowiecza. Na początku XIX w. zachował się jedynie w rejonie Gran Paradiso na terenie włoskich Alp. Dzięki wprowadzonej ochronie, wspomaganej celowymi reintrodukcjami, powrócił na większość dogodnych terenów. W Austrii został reintrodukowany po I wojnie światowej. Obecnie w Wysokich Taurach część koziorożców jest mało płochliwa i pozwala obserwować się turystom z niedużej odległości;
- kozica *Rupicapra rupicapra* jest licznym gatunkiem Wysokich Taurów. Po krachu liczebności w XVIII – XIX w., spowodowanym nadmiernym odstrzałem, objęto ją ochroną gatunkową, dzięki czemu odbudowała swoją liczebność i obecnie jest pospolita;
- muflon *Ovis ammon musimon* trafił w austriackie Alpy w połowie XIX w. Liczne introdukcje na obszarze dzisiejszej Austrii, Włoch i Niemiec, jakie celowo prowadzono od drugiej połowy XIX w., a zwłaszcza od lat 50. XX w., spowodowały wytworzenie licznych populacji tej dziko żyjącej owcy na obszarze alpejskim. Aktualnie obecność muflona wspomaga ekspansję wilka i rysia, jednak wraz ze wzrostem liczebności populacji tych drapieżców, należy oczekiwać spadku liczebności populacji muflona (Stajszczyk 2015).

Ale najbardziej charakterystycznym ssakiem występującym w Wysokich Taurach jest świstak *Marmota marmota*. Ten duży gryzoń, mierzący ok. 50 cm długości i ważący nawet ponad 5,5 kg, dzięki reżimowi ochronnemu, jaki panuje od lat na terenie Wysokich Taurów, stał się zadziwiająco niepłochliwy. Świstaki można obserwować z zaledwie kilku metrów, co pozwala wykonać wiele dobrych fotografii.

## Awifauna

Najbardziej spektakularną grupą ptaków zamieszkujących masyw Wysokich Taurów są duże ptaki szponiaste. Spośród nich wyjątkowe znaczenie ma orłosęp *Gypaetus barbatus*. Ten olbrzym osiąga od dzioba do ogona prawie 1,2 m długości, a rozpiętość jego skrzydeł to 275 – 290 cm! Specyfiką tego olbrzyma jest połykanie kości padłych zwierząt. W Wysokich Taurach są to z reguły kostne szczątki koziorożców, kozic, jeleni i saren. Te wyjątkowe upodobania kulinarne nie pozostały bez wpływu na zwyczajową niemieckojęzyczną nazwę gatunkową orłosępa – *Knochfresser*, czyli dosłownie „zjadacz kości". Orłosęp był przed wiekami dość pospolitym ptakiem Alp, jednak nadmierne polowania, a także trucie i niepokojenie spowodowało, że ostatnie orłosępy w austriackich Alpach wyginęły ok. 1906 r. Ornitolodzy nie pogodzili się z unicestwieniem alpejskiej populacji tego gatunku. Wybitną rolę w odtworzeniu alpejskiej populacji orłosępa odegrał Hans Frey. Zainicjował akcję reintrodukcji tego wyjątkowego gatunku. Najpierw utworzono sieć ogrodów zoologicznych, w których na bazie hodowanych par tych ptaków, uzyskiwano przychówek. Młode orłosępy, po naturalnym odchowaniu przez rodziców, przewożono w wybrane rejony Alp, gdzie umieszczano je w wykreowanych przez ludzi gniazdach. Dzięki wykładanemu w są-

siedztwie pokarmowi, młode orłosępy po uzyskaniu zdolności lotu, z reguły przebywały w rejonie swoich pieleszy i w większości przypadków nie podejmowały dalszych przemieszczeń. Działalność Hansa Freya i współpracowników pozwoliła na odtworzenie alpejskiej populacji orłosępa. Pierwszą tego typu akcję przeprowadzono właśnie na terenie Parku Narodowego Wysokie Taury w 1986 r. W kolejnych latach prowadzono kolejne wypuszczenia młodych orłosępów z dobrymi efektami. W 2009 r. w Alpach, od pogranicza francusko – włoskiego po austriacko – słoweńskie, żyło ok. 135 tych ptaków, przy czym osiem par odniosło sukces lęgowy, wychowując po jednym młodym. Hans Frey i jego współpracownicy mogą świętować wielki sukces (Rónn 1989).

Sęp płowy *Gyps fulvus* w Parku Narodowym Wysokie Taury jest letnim gościem. Co roku grupy nielęgowych i młodocianych sępów płowych, pochodzących głównie z chorwackich lęgowisk w nadadriatyckich częściach Gór Dynarskich, pojawiają się wiosną w Wysokich Taurach i przebywają tu aż do jesieni. Sęp ten należy do większych przedstawicieli sępiej rodziny; mierzy ok. 1,1 m długości, osiąga 2,70 m rozpiętości skrzydeł i waży do 9 kg.

Sęp kasztanowaty *Aegypius monachus* jeszcze w XIX w. był w Alpach gatunkiem lęgowym, ale – podobnie jak inne wielkie ptaki szponiaste – został tu wytępiony. Od drugiej połowy XX w. jego populacja na południu Europy wyraźnie się zwiększyła, co ma wpływ na coraz częstsze przypadki pojawiania się tego sępa w Wysokich Taurach. Ten brunatny olbrzym mierzy ok. 1,2 m długości, rozpiętość skrzydeł sięga 2,85 m, a waży do 12,5 kg.

Orzeł przedni *Aquila chrysaetos* mimo intensywnego tępienia, przetrwał w Alpach jako gatunek lęgowy, a od połowy XX w. wyraźnie zwiększył swoją liczebność; o ile w latach 50. XX w. w austriackich Alpach gniazdowało ok. 50 - 60 par tego orła, to na początku XXI w. już ponad 300 – 350 par. W Wysokich Taurach prowadzi się coroczny monitoring populacji lęgowej orła przedniego, liczącej w ostatnich latach 42 – 43 pary (Gressman 2014).

Spośród wielu innych gatunków ptaków zasiedlających obszar Parku Narodowego Wysokie taury, na wymienienie zasługują: sokół wędrowny *Falco peregrinus*, pardwa górska *Lagopus mutus*, góropatwa skalna *Alectoris graeca*, głuszec *Tetrao urogallus*, cietrzew *Tetrao tetrix*, jarząbek *Tetrao bonasia*, puchacz *Bubo bubo*, sóweczka *Glaucidium passerinum*, jerzyk alpejski *Apus melba*, jaskółka skalna *Ptyonoprogne rupestris*, płochacz halny *Prunella collaris*, nagórnik *Monticola saxatilis*, świstunka górska *Phylloscopus bonelli*, pomurnik *Tichodroma muraria*, osetnik *Carduelis citrinella* i głuszek *Emberiza cia*. Na uwagę zasługują też dwa typowo wysokogórskie gatunki, które na północ od Alp pojawiają się wyjątkowo sporadycznie:

- wieszczek *Pyrrhocorax graculus* – to krewny naszych kawek. Wygląda bardzo elegancko: ma kruczoczarne upierzenie, silnie kontrastujące z żółtym kolorem dzioba i czerwonymi nogami. Jest świetnym lotnikiem akrobatą, a jego elektryzujący głos znakomicie ożywia zaśnieżone i zlodowaciałe alpejskie pustkowia,
- śnieżka *Montifringilla nivalis* jest krewniaczką wróbla. Ma bardziej kolorowe upierzenie, a zasiedla skały oraz murowane budynki w najwyższych partiach gór.

## Specyfika herpetofauny

Fauna płazów i gadów tego obszaru znacząco nie odbiega od tej, rejestrowanej np. w naszych Tatrach, ale występują tu dwa gatunki, niewystępujące u nas:

- salamandra czarna *Salamandra atra* – krewniaczka znanej z naszych gór, jak i z Alp salamandry plamistej *Salamandra salamandra*, ale całkowicie czarno ubarwiona. Jest mniejsza od swojej krewniaczki, dorasta bowiem do 15 – 16 cm. Preferuje zbocza porośnięte drzewostanami bukowymi (Blab i Vogel 1999),
- traszka alpejska *Triturus carnifex* – bardzo podobna do naszej traszki grzebieniastej *Triturus cristatus*, jednak nieco mniejsza i bardziej krępa. Co do wymagań środowiskowych, jest jeszcze mniej wybredna w doborze akwenów aniżeli jej krewniaczka. Stanowiska w Wysokich Taurach należą do najbardziej wysuniętych na północ miejsc występowania tego gatunku (Gibson 2007).

Poza tym występuje tu m. in. traszka górska *Triturus alpestris*, kumak górski *Bombina variegata* i żaba zwinka *Rana dalmatina*.

Patronat nad ochroną fauny Parku Narodowego Wysokie Taury sprawuje m. in. austriacka firma *Swarovski*, znana na całym świecie z produktów optycznych i jubilerskich o wysokiej jakości. Poza zwiedzeniem i zapoznaniem się z aktualnymi trendami produkcji firmy *Swarovski* oraz obserwacjami dendrologicznymi i faunistycznymi, interesowały mnie także wyniki przebudowy alpejskich drzewostanów. Wyniszczenia przed 250 – 300 laty naturalnych lasów mieszanych i obsadzenia wielkich obszarów regla dolnego świerkiem okazało się fatalne w skutkach. Posadzony niezgodnie z siedliskiem świerk, w drugiej połowie XX w. zaczął masowo zamierać na dużych powierzchniach. Aby naprawić ten błąd sprzed 250 – 150 lat, austriaccy leśnicy wielkim nakładem sił i środków usuwają świerki z regla dolnego, a nasadzają gatunki liściaste – buki, jawory, wiązy górskie i jesiony. Interesujący okazał się w odtwarzanym reglu dolnym spory udział jarząbu mącznego *Sorbus aria*. Austriacy liczą na jego naturalne odnawianie się w odtwarzanych przez nich lasach. I właśnie w takich odtworzonym już mieszanym reglu dolnym obserwowaliśmy nowy dla nas gatunek z rzędu wróblowatych – świstunkę górską, która często śpiewała właśnie w koronach jarząbu mącznego. W Polsce jest ona wielką rzadkością - pojawia się u nas tylko okazjonalnie.

W linii prostej z Wrocławia do najbliższej nam części Alp (na wschodzie Austrii) jest zaledwie ok. 360 km. Do Insbrucku, który znajduje się na zachodzie tego kraju, jest dalej, bo ok. 600 km. Nie są to jednak odległości „zaporowe", by choć raz w życiu odwiedzić najwyższe góry Europy. Naprawdę warto.

MGR MAREK STAJSZCZYK

Literatura dostępna w Redakcji

# OCHRONA OWADÓW ZAPYLAJĄCYCH

fotoreportaż na str. 27

Przemysław Żelazko, Bogna Adamczyk, Anna Kalisz-Walerowicz

**Z danych literaturowych wynika, że w Europie aż 84% roślin uprawnych jest uzależnionych od owadów zapylających. Bardzo często w mediach można usłyszeć, że liczba zapylaczy drastycznie maleje; takie informacje dotyczą również Polski. Jaka jest zatem wiedza uczniów na ten temat i czy tego typu doniesienia budzą w nich niepokój? Czy dzisiejsza szkoła w swojej ofercie edukacyjnej posiada zajęcia, które odpowiadają na pytanie: czy pszczoły mają wpływ na nasze życie i czy jesteśmy w stanie przeżyć bez ich działalności? Czy nauczyciele potrafią w sposób kreatywny i innowacyjny zaprezentować życie i znaczenie tych pożytecznych owadów, zachęcając tym samym swoich podopiecznych do ich czynnej ochrony?**

**Dlaczego gimnazjaliści będą zajmować się ochroną pszczołowatych?**

Konkurs grantowy „Z Kujawskim Pomagamy Pszczołom" jest propozycją Fundacji Nasza Ziemia i firmy Zakłady Tłuszczowe Kruszwica S.A. Głównym celem konkursu jest kształtowanie świadomości ekologicznej wśród placówek edukacyjnych i ich środowiska lokalnego oraz zwiększanie zainteresowania i zdobywania wiedzy na temat ochrony pszczołowatych i ekosystemów, w których te owady występują. W II edycji programu grantowego do konkursu zgłoszono 224 wnioski z całej Polski. Wśród laureatów z województwa dolnośląskiego znalazło się Gimnazjum nr 29 im. Konstytucji 3 Maja we Wrocławiu, które zaproponowało projekt „Siła kreatywności pszczelej rodziny". Szkoła miała za zadanie przygotować ciekawe i oryginalne działania na rzecz owadów zapylających. Partnerami projektowymi jest Dolnośląski Klub Ekologiczny oraz Pracownia Nowoczesnych Strategii Nauczania Biologii Wydziału Nauk Biologicznych Uniwersytetu Wrocławskiego.

Głównym celem projektu jest nawiązanie współpracy między różnymi jednostkami edukacyjnymi oraz podjęcie wspólnych działań na rzecz ochrony środowiska, a także promowanie innowacyjnych prac badawczych poprzez:

- powstanie „Pszczelich Szkolnych Rojów" zlokalizowanych wokół Gimnazjum nr 29 we Wrocławiu zrzeszających instytucje środowiska lokalnego, rodzinne domy uczniów, instytucje naukowe oraz inne szkoły zaangażowane w realizację projektów ekologicznych, ze szczególnym uwzględnieniem pilotażowego projektu dotyczącego ochrony roślin miododajnych i owadów zapylających,
- wspólną realizację projektu edukacyjnego „SIŁA KREATYWNOŚCI PSZCZELEJ RODZINY", który zwróci uwagę na innowacyjne metody badawcze, wynikające z potrzeb adaptacyjnych i ochrony owadów zapylających żyjących w najbliższym sąsiedztwie, kształtując postawy i świadomość ekologiczną społeczeństwa;
- zwrócenie uwagi na tematykę ochrony środowiska i bogactwo gatunków owadów pszczołowatych (m.in.: trzmiele, murarki, pszczoła miodna i in.) podczas prowadzonych przez nauczycieli i uczniów Gimnazjum nr 29 warsztatów naukowo-praktycznych dla uczniów naszej szkoły oraz dla innych szkół i instytucji;
- rozwijanie zainteresowań uczniów w zakresie kreatywnego kształtowania swojej wiedzy opartej na innowacyjnych multimedialnych rozwiązaniach (wdrażanie pozytywnych działań związanych z ochroną lokalnych ekosystemów poprzez użycie iPodów i dronów do realizacji filmu promującego ochronę pszczołowatych, których znaczenie dla człowieka i środowiska naturalnego jest kluczowe).

Gimnazjaliści do końca października będą mieli okazję aktywnie spędzać czas realizując założenia projektowe.

**Kreatywność i innowacja w projektach edukacyjnych**

Współczesna edukacja w dalszym ciągu poszukuje swojego miejsca w przestrzeni społecznej. Wiele zmian w programach nauczania oraz formach i metodach pracy powoduje rozproszenie w dziedzinie kształcenia oraz spore problemy w znalezieniu złotego środka innowacyjnego nauczania. Z drugiej strony takie zmiany skutkują nowymi wyzwaniami. Konsekwencją tego stanu rzeczy jest zmiana w strategiach uczenia. Młodzież szkolna, wbrew ogólnie panującym opiniom dąży do indywidualnego sukcesu, którym jest coraz częściej osiągnięcie odpowiednio wysokiego poziomu kompetencji informacyjnych i medialnych. Praktycznie każda przestrzeń codziennego życia jest zagospodarowana i przesycona cyfrowymi technologiami. Jednym słowem dążymy do pozyskiwania wiedzy przy użyciu najnowszych zdobyczy technologicznych. W gimnazjum uczniowie od roku szkolnego 2010/2011 mają obowiązek realizacji projektu gimnazjalnego, którego zadaniem jest samodzielne zdobywanie wiedzy, nabywanie umiejętności współpracy w grupie projektowej oraz rozwiązania postawionego wcześniej problemu badawczego. Uczniowie pod okiem opiekuna (mentora) zmagają się z różnymi zadaniami, które rozwiązują stosując zasadę metody naukowej; od wy-

Fot. 1. Wykład doktora Marcina Kadeja na temat owadów zapylających i ich roli w przyrodzie i dla człowieka, *fot. Przemysław Żelazko*

brania i prawidłowego zapisania problemu badawczego, przez zaplanowanie i przeprowadzenie obserwacji, lub eksperymentu, po analizowanie wyników i zapisanie prawidłowych wniosków.

We współczesnej edukacji, na różnych jej etapach często brakuje zajęć, które w kompleksowy sposób przedstawiają, tak ważny dla naszej przyszłości, temat istnienia owadów zapylających i w atrakcyjny sposób zachęcą młode pokolenie do zainteresowania się ich losem. Odpowiadając na potrzeby lokalnego środowiska nasza szkoła chciałaby zaproponować innowacyjny program promujący ochronę owadów zapylających. Program oparty jest na prostej zasadzie informowania społeczności lokalnej posługując się zasadą, wymyśloną przez nauczycieli Gimnazjum nr 29 im. Konstytucji 3 Maja we Wrocławiu - **PODAJ,** tj. **P**omyśl, **O**bserwuj, **D**ziałaj, **A**ngażuj, **J**ednocząc.

Współczesna edukacja dąży do zbudowania systemu opartego na innowacyjnym, multimedialnym zdobywaniu wiedzy. W swoich działaniach edukacyjnych stosujemy kreatywne metody informatyczno-komunikacyjne oraz dbamy o prawidłowe zarządzanie wiedzą. W ten sposób kreujemy wysoki poziom aktywności społecznej, kompetencji, wiedzy i świadomości obywateli w zakresie ekologii i ochrony przyrody.

Gimnazjum nr 29 im. Konstytucji 3 Maja we Wrocławiu jest miejscem przyjaznym i pobudzającym do nauki poprzez trudną sztukę obserwacji, doświadczania i analizowania wyników swoich działań. Jest miejscem, w którym wykorzystuje się najnowszą technologię multimedialną, aby w sposób atrakcyjny uczyć nowe pokolenie prawidłowego funkcjonowania w środowisku. Celowym wydaje się więc wykorzystanie w projekcie najnowszych technologii, z jak największym uwzględnieniem potrzeb młodzieży, szczególnie tych poznawczych.

Projekt „Siła kreatywności pszczelej rodziny" determinuje realizację zagadnień w praktyce, poprzez doświadczenia, co pozwoli uczniom na swobodne poznawanie oraz tworzenie. Duże znaczenie ma tu twórczy udział uczniów w kreowaniu promocji projektu, pod nadzorem i opieką nauczycieli. Wszyscy uczestnicy projektu realizując jego działania stworzą swoistą rodzinę pszczelą, która dąży do wspólnego sukcesu.

## POMYŚL i OBSERWUJ

W ramach działań projektowych gimnazjaliści uczestniczyli w stacjonarnych zajęciach przyrodniczych prezentujących wstęp do biologii i ekologii roślin miododajnych przygotowanych przez Pana doktora Michała Śliwińskiego, botanika. Uczniowie podczas warsztatów w szkole mieli okazję poznać podstawowe gatunki roślin, które są niezbędne do prawidłowego funkcjonowania pszczelej rodziny oraz za pomocą okazów zielnikowych, pozyskanych dzięki uprzejmości Herbarium Zakładu Botaniki, Instytutu Biologii Środowiskowej Uniwersytetu Wrocławskiego nauczyć się rozpoznawania tych gatunków roślin wykorzystując cechy diagnostyczne, morfologiczne liści, łodyg, kwiatów. Te umiejętności były przydatne podczas kolejnych etapów projektu, m.in. zajęć terenowych, podczas których uczniowie poszukiwali naturalnych stanowisk przyjaznych pszczołom.

Kolejną aktywnością przyrodniczą odbywającą się w murach szkoły były warsztaty prezentujące biologię i ekologię owadów zapylających. Zajęcia poprowadził naukowiec specjalista entomolog z Zakładu Biologii, Ewolucji i Ochrony Bezkręgowców Uniwersytetu Wrocławskiego, doktor Marcin Kadej. Dzięki autorytetowi naukowemu, uczniowie poznali bogactwo gatunków owadów pszczołowatych (m.in. trzmiele, murarki, lepiarki, porobnice, pszczoła miodna), ich anatomię i morfologię. Dzięki zajęciom teoretycznym, uczniowie nabyli wiedzę niezbędną w kolejnym etapie projektu, czyli zajęciach terenowych.

Podsumowaniem przyrodniczych działań była wycieczka edukacyjna (warsztaty terenowe) podczas której uczestnicy projektu na własne oczy zobaczyli gatunki roślin, które sprzyjają owadom zapylającym. Zajęcia miały na celu ułatwić w przyszłości samodzielne prawidłowe rozpoznanie roślin miododajnych w okolicy szkoły, lub miejsca zamieszkania uczniów.

Podczas wyjazdu na Wojnów uczniowie przy użyciu specjalistycznego sprzętu entomologicznego poszukiwali owadów zapylających. W zajęciach oprócz wspomnianych wcześniej naukowców, swoją wiedzą i doświadczeniem z uczniami dzieliła się Pani dr hab. Anna Jakubska-Busse z Zakładu Botaniki, Instytutu Biologii Środowiskowej Uniwersytetu Wrocławskiego, która w terenie omawiała zagadnienia związane z biologią zapylania. Uczniowie mieli możliwość pracy z kluczami do rozpoznawania roślin i owadów. Efektem współpracy młodzieży z naukowcami jest przygotowana lista roślin miododajnych oraz gatunków owadów zapylających występujących na badanym terenie.

## DZIAŁAJ!

W ramach projektu odbyły się również warsztaty techniczno-praktyczne dla

uczniów klasy matematyczno-technicznej, podczas których powstały projekty uczniowskich domków-hoteli dla owadów, wykonanych z ekologicznych materiałów. Uczniowie poszukiwali inspiracji w różnych źródłach wiedzy, a efektem ich pracy jest przygotowanie projektu multimedialnego hotelu dla owadów oraz wdrożenie najlepszego projektu do produkcji. Podczas warsztatów uczniowie dowiedzieli się, że hotele zapewniają różnym gatunkom owadów schronienie i możliwość budowy w nich gniazd. Poznali gatunki owadów, które w przyszłości skorzystają z domków. Wielofunkcyjny domek dla owadów służy nie tylko zapylaczom, ale również dużej grupie owadów żerujących na szkodnikach, np. biedronkom czy złotookom. Tego typu zajęcia w szkole to doskonały przykład kształtowania samodzielności technicznej, rozwijanie twórczych umiejętności praktycznych, współpracy w grupie oraz współodpowiedzialności.

**Podczas wakacji ratujemy owady zapylające!**

Wakacje to czas odpoczynku, ale również okazja do naukowej przygody. Uczniowie w ramach projektu w tym czasie prowadzą mikroprojekt badawczy w swojej rodzinie i szkole tworząc grupy projektowe zwane „Pszczelimi Szkolnymi Rojami". Zadaniem dla uczestników projektu jest obserwacja owadów zapylających w swojej okolicy (w parku, w ogrodzie, na terenach zielonych wokół miejsca zamieszkania, itp.). Uczniowie mogą spróbować wykonać zdjęcia owadów. Nowatorskim zadaniem dla rodzin wszystkich zespołów projektowych jest wspólna budowa domku dla owadów, z materiałów naturalnych oraz próba zlokalizowania miejsca występowania roślin miododajnych oraz owadów zapylających. Zespoły wspólnie ustalają zasady obserwacji oraz projektują karty pracy do obserwacji. Uczniowie, wybrani do projektu spośród zainteresowanych uczniów Gimnazjum nr 29 i szkół partnerskich, tworzą w swojej placówce zespół projektowy, a w rodzinie pełnią rolę lidera, który mobilizuje wszystkich członków rodziny do obserwacji i budowy domku lokatorskiego. Zadaniem lidera jest np. codzienna obserwacja owadów zapylających oraz notowanie w karcie mikroprojektu rodzinnego ich aktywności. Lider rodziny ma za zadanie raportować zlokalizowane owady do nauczyciela biologii za pomocą specjalnie przygotowanej skrzynki SOS zlokalizowanej na blogu projektowym.

Efektem podjętych działań będzie zlokalizowanie miejsc występowania roślin miododajnych na terenie Wrocławia oraz okolic, ustawienie domków lokatorskich dla zapylaczy, tworzących nowe enklawy pszczele.

Pilotażowy projekt: „Pszczoła, jaka jest - (nie)każdy wie", będący autorskim pomysłem na ratowanie owadów zapylających, jest skierowany do uczniów wrocławskich gimnazjów i ich rodzin.

**ANGAŻUJ!**

Realizacja projektu edukacyjnego „Siła kreatywności pszczelej rodziny" związana jest z szeroką promocją jego działań. W tym celu w szkole zorganizowane zostały warsztaty muzyczne. Nawiązano współpracę z instytucjami kultury w celu przygotowania ścieżki dźwiękowej do filmu promującego ochronę siedlisk roślin miododajnych oraz owadów zapylających. Doskonale wiemy, że muzyka odgrywa w filmie bardzo ważną rolę potęgując napięcie, wprowadzając w klimat poszczególnych scen, a często też wzbogaca akcję. Aby nakręcony przez uczniów film dopełnić ścieżką dźwiękową, przeprowadzono pierwszą część multimedialnych warsztatów muzycznych. Pod okiem instruktora *EmpiriaFilm Nowoczesna Edukacja*, pana Dominika Krawczyka, uczniowie poznali programy multimedialne umożliwiające komponowanie i łączenie dźwięku z filmem. Do dyspozycji grupy były iPody, które pozwalały na wykorzystanie szerokiej palety instrumentarium, a zatem – korzystanie z szerokiego wachlarza barw dźwiękowych.

W kolejnych warsztatach uczniowie będą wgrywać ścieżkę dźwiękową pod konkretne fragmenty nagranego wcześniej filmu. Do powstania kompozycji przyczynią się także uczniowie, którzy posiadają umiejętności gry na skrzypcach, keyboardzie lub gitarze.

Atrakcją projektu była organizacja międzyszkolnego i międzypokoleniowego konkursu fraszek. Uczniowie i seniorzy tworzyli krótkie formy literackie na podstawie podanych przez nauczyciela biologii edukacyjnych stron internetowych z zakresu ochrony pszczół, ich gatunków i cennej dla człowieka pracy. W ten sposób – oprócz kształtowania kreatywności – poszerzali swoją wiedzę. Powstały krótkie 4-8 wersowe fraszki, przystępne dla każdego widza/słuchacza i motywujące do czynnego włączenia się w akcję pomocy pszczołom. Fraszki będą literackim dopełnieniem galerii zdjęć dokumentujących przebieg projektu, a także będą recytowane przez uczniów pod kierunkiem aktorów. Fraszki będą ubogacały również ścieżkę dźwiękową filmu.

**JEDNOCZ!**

Finał projektu zostanie przeprowadzony w październiku w Gimnazjum nr 29 we Wrocławiu. W czasie finału zaprezentowane zostaną efekty projektu oraz film promujący ochronę siedlisk, prezentacje multimedialne, wystawa fotografii. Zostaną również wręczone nagrody w konkursach.

Na finał zostaną zaproszeni uczestnicy projektu oraz przedstawiciele instytucji współpracujących i wspierających projekt, lokalne media. Podczas finału wręczone zostaną podziękowania za pomoc w realizacji projektu.

Aktualności projektowe można śledzić na blogu, który pełni rolę bazy informacyjnej: http://n-pajeczyna-w.blogspot.com/

Projekt „Siła kreatywności pszczelej rodziny" jest integralną całością projektu edukacyjnego Gimnazjum nr 29 im. Konstytucji 3 Maja we Wrocławiu: NAUKOWA PAJĘCZYNA WSPÓŁPRACY (Laureat konkursu grantowego firmy GazSystem i Fundacji Nasza Ziemia).

Wyżej opisane działania są zgodne z promowaną przez Gimnazjum nr 29 im. Konstytucji 3 Maja we Wrocławiu ideą „PODAJ", która zakłada podjęcie wspólnych działań na rzecz ochrony środowiska, a także różnorodnych prac badawczych polegających na podtrzymaniu lub ratowaniu środowiska.

mgr Przemysław Żelazko,
mgr Bogna Adamczyk,
mgr Anna Kalisz-Walerowicz

# PANOWIE NA LEWO, PANIE NA PRAWO...

MARIA KUŹNIARZ

Podróże kształcą w wielu dziedzinach. Uczymy się obcych języków, doświadczamy tego jaki ciekawy jest świat i zwyczaje panujące w odwiedzanych miejscach, ale i poznajemy technologie obecne w życiu codziennym. I chociaż nie każdy z nas nocuje w łóżku typu *king size*, nie każdy żywi się w restauracjach i podziwia muzea, każdy odwiedza ... ubikacje.

Jeszcze niedawno wycieczkowe autobusy zatrzymywały się przy drodze wiodącej przez las a wycieczkowicze udawali się, zgodnie ze swoją tożsamością płciową, „na prawo" lub „na lewo". Ale to już historia, bo ruch drogowy tak się nasilił, że dzisiaj byłoby to bardzo niebezpieczne, a i z tożsamością bywają problemy. Zmieniła się też drogowa infrastruktura. Zatrzymujemy się teraz na postojach z WC albo korzystamy z dobrodziejstwa jakim jest WC na pokładzie autobusu. Zwiększył się też program życia turystycznego o zwiedzanie galerii handlowych, gdzie zawsze warto wstąpić a przy okazji nie tylko „coś" ale i „się" załatwić.

Dostępność toalet, ubikacji, wychodków, klopików czy inaczej zwanych miejsc „gdzie król piechotą chodzi" jest powszechna, ale jak się to ma do ochrony środowiska? Czy lśniące kafelkami, spłukiwane obficie wodą i wyposażone w umywalki z fotokomórką, ciepłą wodą, mydłem i suszarkami są przyjazne środowisku? Czy nie rozpędziliśmy się z „wychodkowymi" wygodami podobnie jak z korzystaniem z samochodów, samolotów i wszelkich wynalazków ułatwiających nasze życie, czyniąc je jednocześnie bardziej nieznośnym dla przyrody?

Nie mając pod ręką kolegów specjalizujących się w inżynierii sanitarnej (tych z DKE pozdrawiam), którzy by mi pomogli sprawę rozważyć, „skoczyłam" do Internetu i zaczytałam się na wstępie w artykule podsumowującym dyskusje europosłów dotyczącą norm pojemności spłuczek! Średnio jedno spłuknięcie wahało się do niedawna dość znacznie a Unia na takie różnice pozwolić nie może, więc co nieco się pospierano i ustalono, że spłuczka może gromadzić maksymalnie 6 litrów.

Zważywszy, że jest to prawie zawsze czysta kranówka a Europa pomału wysycha, przyszłość nie wygląda wesoło. Nic też dziwnego, że trwają naukowe poszukiwania takich rozwiązań sanitarnych, by tej wody zużywać mniej albo jakoś ją odzyskiwać. Wysokie opłaty za wodę i odprowadzanie ścieków też wyzwalają różne odkrycia, zwłaszcza w domowych gospodarstwach. Wystarczy zauważyć, że woda po ręcznym praniu może popłynąć do kanalizacji przez klopik a nie przez umywalkę. Albo czekając pod prysznicem aż dotrze do nas ciepła woda, tę zimną zebrać do wiaderka a potem użyć do spłukania ubikacji. Trochę to kłopotliwe, ale jaki moralny i ekonomiczny zysk! Proszę sobie to przemnożyć przez liczbę pryszniców i prań w gospodarstwie, i już łatwiej tę wodę zbierać. Przeczytałam też o kontrowersyjnym, może i niegłupim pomyśle, by wskakiwać pod prysznic pomijając wcześniej sedes. Zważywszy, że mocz zdrowego człowieka jest sterylny...

Fachowych pomysłów na toalety oszczędzające wodę jest niemało. Najbardziej znane i dość szeroko stosowane w Europie to tzw. toalety separujące, kompostujące albo suche. Wybrzeże Bałtyku po stronie szwedzkiej pokryte jest domkami letniskowymi wyposażonymi w kompostujące toalety, których głównym patentem jest rozdział moczu od kału. Mocz odprowadzany jest z muszli klozetowej przez otworek w muszli do kontenera wkopanego w ziemię koło domku a następnie, po kilkumiesięcznym składowaniu, podczas którego następuje proces nitryfikacji, używany jest jako nawóz. Puszka z odchodami wymieniana jest regularnie przez wyspecjalizowane firmy na pustą a jej zawartość kompostowana poprzez dodanie różnych odpadków ogrodowych i słomy. Podobno już po 3-4 miesiącach nie zawiera patogenów i może być stosowana jako nawóz.

Mieszkałam ostatnio w domku z taką toaletą. Gdy zostałam poinstruowana przez właścicieli jak z niej korzystać, byłam pełna obaw, że wakacje, na które tak czekałam zepsuje nam zapach płynący z WC. Tymczasem nawet po otwarciu klapy klozetowej żadnego smrodu nie było. Ktoś wymyślił sprytną wentylację, która umożliwia dodatkowo dotlenianie odchodów, dzięki czemu szybciej ulegają one mineralizacji.

Za najbardziej przykry smród, jaki zwykle dochodzi do nas z toalet, odpowiada bowiem wymieszanie się moczu z fekaliami. Pomysł na rozdzielenie tych dwóch frakcji ludzkich odchodów i mineralizowanie ich to ważny wynalazek oszczędzający wodę.

DR MARIA KUŹNIARZ

# OCHRONA OWADÓW ZAPYLAJĄCYCH

Fot. 1. Uczestnicy projektu edukacyjnego z Gimnazjum nr 29 im. Konstytucji 3 Maja we Wrocławiu.

Fot. 2. Projekt gimnazjalny jest oparty na obserwacji otaczającego środowiska oraz współpracy w rozwiązywaniu problemów naukowych.

Fot. 3. Stacjonarne zajęcia na temat rozpoznawania roślin miododajnych.

Fot. 4. W terenie uczniowie rozpoznają gatunki owadów zapylających.

Fot. 5. Podczas zajęć terenowych gimnazjaliści dzięki naukowemu autorytetowi poznają cechy diagnostyczne roślin miododajnych.

*fotografie Przemysław Żelazko*

Fot. 6. Kreatywne zajęcia muzyczne ze specjalistycznym sprzętem i programami do komponowania ścieżki dźwiękowej filmu promującego projekt przyrodniczy.


29 Gimnazjum nr 29 im. Konstytucji 3 Maja WROCŁAW

Fundacja Nasza Ziemia

Z KUJAWSKIM

KRUSZWICA A BUNGE COMPANY



POLSKI KLUB EKOLOGICZNY

## DOLNOŚLĄSKI KLUB EKOLOGICZNY

ul. marsz. J. Piłsudskiego 74
50-020 Wrocław

tel./fax 71 347 14 45, tel. 71 347 14 44
e-mail: klub@eko.wroc.pl

**http://www.ekoklub.wroclaw.pl**

### ZARZĄD

**dr inż. Aureliusz Mikłaszewski**
prezes, tel. 71 347 14 44
e-mail: klub@eko.wroc.pl

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

**dr Barbara Teisseyre**
sekretarz, tel. 606 103 740
e-mail: bmteiss@wp.pl

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

**dr Michał Śliwiński**
członek Zarządu, 663 326 899
e-mail: michal.sliwinski@o2.pl

**dr inż. Henryk Wojciechowski, doc.**
członek Zarządu, tel. 503 373 061
e-mail: henryk.wojciechowski@pwr.edu.pl

### KOMISJA REWIZYJNA

**dr hab. inż. arch. Bogusław Wojtyszyn**
przewodniczący, tel. 605 620 208
e-mail: boguslaw.wojtyszyn@pwr.wroc.pl

**mgr inż. Krystyna Piosik**
członek Komisji Rewizyjnej, tel. 600 021 672
e-mail: krystynapiosik@gmail.com

### BIURO ZARZĄDU DKE

**pl. Teatralny 2, lok. 315**
**50-051 Wrocław**

czynne jest we wtorki i czwartki
w godzinach od $15^{00}$ do $18^{30}$

**Dwumiesięcznik tworzą członkowie PKE**

# PARK NARODOWY WYSOKIE TAURY

*fotografie Marek Stajszczyk*