LIPIEC - SIERPIEŃ 2017 NAKŁAD 1500 EGZ. • ISSN 1426-6210

ZIELONA PLANETA

Dwumiesięcznik
Dolnośląskiego Klubu Ekologicznego

4(133)

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 3116 0562 0000 0000

(Credit Agricole Bank Polska S.A.)

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 Ewa Moskała

ul. Paczkowska 26

50-503 Wrocław

Nakład: 1500 egz.

ISSN 1426-6210

SPIS TREŚCI

FORUM EKOLOGICZNE

Pierwsza wojna globalna. O przetrwanie – *Aureliusz Mikłaszewski* 3

Opowieść o produktach pszczelich. Cz. XIII. Mleczko pszczele – *Maciej Winiarski* 5

Prawne aspekty zwalczania barszczu Sosnowskiego w Polsce – *Michał Śliwiński* 7

Rodowód jabłka – *Karolina Konopska* 11

Kolektor słoneczny z zasobnikiem ciepła w ogrzewaniu domu – *Henryk Wojciechowski* 14

Zanieczyszczenie powietrza a zdrowie mieszkańców Dolnego Śląska – *Łukasz Adamkiewicz, Anetta Drzeniecka-Osiadacz, Magdalena Korzystka-Muskała, Krzysztof Skota, Tymoteusz Sawiński* 19

PREZENTACJE

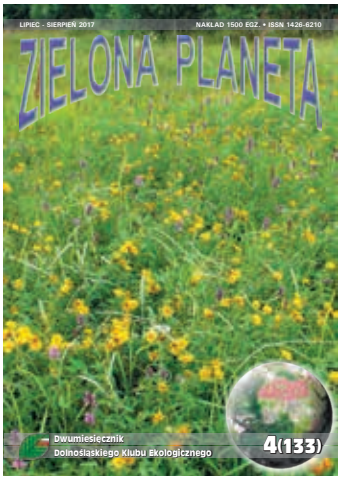
Gatunki chronione

Ryś w Sudetach – *Marek Stajszczyk* 21

Gdzie się podziały bociany? – *Marek Stajszczyk* 23

EKOLOGIA W SZKOLE

Projekt „OZE szansą dla środowiska" – projekt edukacyjny dla szkół – *Krystyna Haladyn* 25



Zdjęcie na okładce:
Łąka Sulistrowicka,
fot. Aureliusz Mikłaszewski

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

PIERWSZA WOJNA GLOBALNA. O PRZETRWANIE

Aureliusz Mikłaszewski

Nigdy w historii cały świat nie jednoczył się dla wspólnej walki z zagrożeniem o charakterze globalnym. Ocieplenie klimatu stwarza takie zagrożenie. Kiedyś wydawało się czymś odległym. Dzisiaj, gdy ocieplenie przyspieszyło i V Raport IPCC potwierdza „z prawdopodobieństwem graniczącym z pewnością", że spowodowała to emisyjna cywilizacja człowieka, konieczne jest podjęcie szybkich i radykalnych zmian by temu zapobiec, a także przygotować się do adaptacji do skutków zmian klimatycznych.

Przełomowy moment

W artykule poruszono więc sprawy generalne; gospodarcze, społeczne, a szczególnie polityczne, gdyż to od decyzji politycznych będzie zależała przyszłość ludzi na Ziemi. Pierwszy krok uczyniono w Paryżu (2016). Ale czy wśród wielu problemów gospodarczych i politycznych o charakterze lokalnym, czasem międzypaństwowym, ocieplenie nie zostanie zmarginalizowane? Wiele na to wskazuje, że wzrosła świadomość obywateli, rządów i polityków, i że tego problemu nie da się już odłożyć na później.

O ocieplaniu klimatu coraz głośniej

W prasie, radiu i TV coraz częściej można zobaczyć i usłyszeć o globalnym zagrożeniu naszej cywilizacji z powodu ocieplania się klimatu. Tym razem zagrożenie dotyka wszystkich mieszkańców Ziemi, choć nie wszystkich bezpośrednio i nierównocześnie.

„Świat na krawędzi" to tytuł książki Marcina Popkiewicza, który oddaje charakter problemów naszych czasów, a publikatory podając liczne informacje o zagrożeniach skłaniają do refleksji – jaki świat chcemy (z)budować:

- sprawiedliwości społecznej;
- zrównoważonego rozwoju;
- demokracji i społecznego zaangażowania;
- spełnionych potrzeb, szczęśliwego szczęściem wielu?

Wiele wskazuje na to, że budując gospodarkę wzrostu i konsumpcji oddalamy się od tej wizji. A na świecie coraz częstsze są ekstremalne zjawiska pogodowe; powodzie, tajfuny, susze. Między rokiem 1970 a 2012 zginęło z tych powodów prawie 2 mln osób! Susze na dużych obszarach spowodowały ucieczkę do miast, do innych krajów, pogorszenie warunków życia na skalę dotychczas nienotowaną. Zaczęło się też podtapianie terenów nadbrzeżnych (wyspa Kiribati), niszczenie upraw rolnych przez susze i powodzie. Ok. 1/4 ziemi uprawnej uległa degradacji, a w zakwaszanych oceanach w szybkim tempie następuje wybielanie raf koralowych (widoczne na zdjęciach lotniczych) i zmniejszanie liczebności ryb. Miliard ludzi na Ziemi nadal nie ma dostępu do czystej wody pitnej.

Utopia wzrostu

Symbolem rozwoju stał się wzrost. Wzrost ilości dóbr konsumpcyjnych, samochodów, towarów, urządzeń przemysłowych, wydobycia i przetwarzania surowców, wzrost produkcji i zużycia energii.

Ale nie da się bez końca realizować utopii ciągłego wzrostu na planecie o ograniczonych zasobach kopalin. Po świecie jeździ już 1,5 mld samochodów na ropę i benzynę. Energetyka oparta jest nadal na węglu, ropie i gazie. Stale rośnie konsumpcja płodów rolnych, produkcja sprzętu codziennego użytku i energii opartej na paliwach kopalnych.

Sposób życia i konsumpcja globalnej klasy średniej ugruntowane na przełomie lat 60 i 70 XX w. spowodowały utrzymującą się przez dekady tendencję do wzrostu, choć w różnym stopniu, na całej Ziemi. W Sztokholmie (1972 r. pierwsza światowa konferencja dot. środowiska) pierwszy raz mówiono o zagrożeniach środowiskowych spowodowanych cywilizacją człowieka, ale poza zwróceniem uwagi na te problemy nie podjęto żadnych działań w celu powstrzymania takiego „wzrostu". Tymczasem trwał proces zwiększania dysproporcji poziomu życia biednych i bogatych. W roku 1992 (Rio de Janeiro – Szczyt Ziemi) 15% najbogatszych mieszkańców Ziemi było w posiadaniu ok. 85% światowego majątku. Parę lat później prasa podała, że 25% osób najbogatszych posiada już ponad połowę majątku, a dziś (2016) majątek 8 najbogatszych (miliarderów) był równoważny z majątkiem ok. 3,6 mld najuboższych. Tym procesom bogacenia się towarzyszył intensywny wzrost emisyjnych gałęzi gospodarki, obecnie jest to ok. 32 mld ton CO_2 rocznie.

Efekty nadeszły prędzej niż można się było tego spodziewać: od 1881 r. z 16 najcieplejszych lat aż 15 przypadło na lata obecnego wieku! To wobec miliardów lat istnienia kuli ziemskiej bardzo niewiele, ale w skali życia człowieka to mocny i czytelny sygnał, że klimat się ociepla.

Podstawowe pytanie

W tej sytuacji powstaje pytanie, czy obecne systemy polityczne i kształtowane przez nie gospodarki są w stanie ograniczyć zużycie surowców i energii, a także zmniejszyć emisyjność w skali globalnej, by zahamować ocieplenie klimatu i ograniczyć (odsunąć w czasie?) zagrożenia z niego wynikające?

Taką próbę podjęło ONZ poprzez COP21 w Paryżu (12.XII.2016), gdy 195 krajów przyjęło Porozumienie Paryskie.

Parę słów o klimacie (na sali obrad)

Gdy w centrum konferencyjnym Le Bourget pod Paryżem minister spraw zagranicznych Francji, Laurent Fabius, ogłosił przyjęcie Porozumienia Paryskiego oklaskom nie było końca. Dyplomaci padli sobie w ramiona. To rzadkość – tego protokół dyplomatyczny nie ujmuje. Lata przygotowań konferencji i wyczerpujące negocjacje uwieńczono sukcesem. Wypowiedzi głów państw, wpływowych polityków, oddawały charakter Porozumienia: „historyczny przełom", „punkt zwrotny", „pokojowa rewolucja", „zwycięstwo dla całej Planety i przyszłych pokoleń". Bardzo trafnie ujął to Barack Obama, mówiąc „Jesteśmy pierwszym pokoleniem, które odczuwa skutki globalnego ocieplenia i ostatnim, które może temu zapobiec".

Co postanowiono?

- Zobowiązano się do podjęcia działań, które zapobiegnie globalnemu ociepleniu do nieprzekraczalnej granicy +2^{0}C.
- A także dołożenia wszelkich starań, by nie było to więcej niż +1,5^{0}C.
- Osiągnięcie w połowie bieżącego stulecia „neutralności klimatycznej", czyli równowagi pomiędzy emisją a pochłanianiem gazów cieplarnianych (GHG).
- Aby to osiągnąć konieczne jest zbudowanie na całym świecie gospodarki niskoemisyjnej.

Dlaczego + 1,5^{0}C?

Bo +2^{0}C to za mało, by zapobiec katastrofalnemu pogorszeniu się bezpieczeństwa w zaopatrzeniu w żywność i wodę oraz równowagi ekosystemów w świecie. Na obszarach tropikalnych a także w rejonie śródziemnomorskim straty w zbiorach najważniejszych upraw przy +1,5^{0}C sięgnęłyby ok. 10%, przy +2^{0}C – ok. 20%. Częstsze byłyby fale upałów i susze. Oceanolodzy przestrzegają – oceany gromadzą większość energii słonecznej i ok. 24 mld CO_2 rocznie. Nie będą w stanie poradzić sobie z ociepleniem powyżej 1,5^{0}C. Postępuje zakwaszenie wód, bieleją (umierają) rafy koralowe, maleje zasobność łowisk ryb. Susze, nieurodzaje i niedobory wody zwiększają ryzyko konfliktów o zasoby i migracji ludności. Różnica pomiędzy ociepleniem wynoszącym 1,5^{0}C i 2^{0}C to różnica pomiędzy dwoma różnymi światami: obecnym i bliskim katastrofy. Dlatego nie wolno ryzykować i zbliżać się do ocieplenia +2^{0}C, gdyż świat bliski katastrofy może takich katastrof doświadczać, a przezorność nakazuje, by do tego nie dopuścić.

Ile mamy czasu?

Czasu już nie mamy. Gdyby zostały zrealizowane zobowiązania klimatyczne przedstawione przed i na COP 21 w Paryżu, to ocieplenie osiągnęłoby ok. +3^{o}C. konieczna jest więc podwyższenie zobowiązań redukcyjnych (UE zobowiązała się do 40% redukcji emisji CO_2 do roku 2030) i szybkie podjęcie kroków do ich wdrożenia. Zamiast dyskutować i beztrosko spalać paliwa kopalne można, wręcz należy wykorzystać resztę, którą można (bezpiecznie?) spalić dla zbudowania nowej cywilizacji bez spalania paliw kopalnych. To będzie gospodarka nisko- i bezemisyjna, która (prawie) nie emituje CO_2, zmierzająca do zrównoważonego rozwoju, oparta na pozyskiwaniu energii ze źródeł odnawialnych (OZE). Taka gospodarka już się zaczęła – są pierwsze przykłady, jak dodatnio energetyczne miejscowości w Austrii i Niemczech, które zaczynają (jeszcze zbyt wolno) przechodzić w masowość. Tam dla pozyskania energii nie spala się paliw kopalnych.

Aby uchronić się przed globalnym ociepleniem i związanymi z nim katastrofami, należy znaczą część paliw kopalnych pozostawić w ziemi.

Budżet węglowy (emisyjny)

Ile zasobów paliw kopalnych można jeszcze spalić, by nie przekroczyć +2^{0}C? Wg „Nature" ilość węgla, którego spalenie od okresu przedprzemysłowego podniesie temperaturę o 2^{0}C to ok. 800 Gt węgla, co odpowiada wzrostowi stężenia CO_2 w atmosferze od 280 ppm do 450 ppm.

- Od czasów rewolucji przemysłowej do roku 2011 wyemitowano w spalinach ok. 515 Gt węgla (C), a ocieplenie osiągnęło prawie 1^{0}C.
- Aby utrzymać ocieplenie poniżej 2^{0}C nie wolno spalić więcej niż ok. 250 Gt węgla („Nature").
- Rocznie spalamy ok. 10 Gt węgla, co odpowiada ok. 36 Gt CO_2.
- Emitując od roku 2010 średnio ok. 36 Gt CO_2 rocznie „budżet emisyjny" zostanie wyczerpany ok. 2035 r.

Ten budżet nie jest wysoki, a czasu na przestawienie globalnej gospodarki na nowe OZE też bardzo mało. Zamiast więc dyskutować i nadal spalać tyle samo kopalin, należy wykorzystać ten czas do dokonania wielkiego skoku cywilizacyjnego, jak kiedyś na miarę rewolucji przemysłowej, dla zbudowania bezemisyjnej, opartej o OZE cywilizacji XXI wieku.

Ile zasobów pozostawić?

Tyle, ile zostanie po odjęciu tych, które można spalić nie przekraczając +2^{0}C, a więc węgiel w zasobach minus 250 Gt węgla w spalinach. Wg „Nature" (2017) w ziemi powinno pozostać około:

- 30% zasobów ropy,
- 50% zasobów gazu,
- 80% zasobów węgla.

A nawet jeszcze więcej, jeśli uda się „dołożyć wszelkich starań" jak mówi Porozumienie Paryskie, by wzrost temperatury ograniczyć do +1,5^{0}C. Dzisiaj pozostawienie w Ziemi takiej ilości zasobów np. węgla wydaje się nierealne. Ale to konieczność. Świat zna podobne przykłady – epoka kamienia łupanego nie skończyła się, bo zabrakło kamienia. Świat poszedł inną drogą.

Dotychczasowe zamierzenia energetyki światowej zakładały spalanie kilkakrotnie więcej węgla niż wynosi wspomniany budżet. Spalenie takiej ilości węgla i emisja CO_2 do atmosfery byłaby długiem węglowym nie do spłacenia (wchłonięcia przez oceany i lasy) i podgrzałoby Ziemię o ponad 5^{0}C. A to byłaby katastrofa naszej cywilizacji.

Wypada więc mieć nadzieję, że świadomość zagrożeń pozwoli na podjęcie politycznych decyzji i szybkie (z)budowanie niskoemisyjnej gospodarki, by wygrać pierwszą w dziejach ludzkości globalną wojnę o przetrwanie.

DR INŻ AURELIUSZ MIKŁASZEWSKI

Opowieść o pszczelich produktach

część XIII. Mleczko pszczele

Maciej Winiarski

Jourgen Tautz – niemiecki badacz życia pszczół i popularyzator wiedzy o pszczołach, nazywa rodzinę pszczół miodnych super-organizmem i porównuje go do organizmu ssaka. Czym to określenie uzasadnia?

1) Samice ssaków w specjalnych gruczołach produkują pokarm nazywany mlekiem matki, którym karmią swe potomstwo – pszczoły miodne w tym celu wytwarzają w specjalnych gruczołach mleczko pszczele.
2) Ssaki rozwijającemu się potomstwu w macicy matki zapewniają najbardziej bezpieczne środowisko, które chroni je przed zmiennymi czynnikami zewnętrznymi – pszczoły miodne również zapewniają ochronę i stabilne środowisko wszystkim stadiom rozwojowym czerwiu.
3) Temperatura ciała ssaków naczelnych wynosi +36^{0}C – pszczoły miodne zabezpieczają dla czerwiu i przepoczwarzających się larw stałą temperaturę +35^{0}C.
4) Ssaki pośród wszystkich kręgowców posiadają największy mózg i zachowują zdolność poznawania i uczenia się nowych rzeczy do końca życia (najszybciej młode organizmy). Fenomen pszczół miodnych polega na tym, że właściwości poznawcze i uczenia się zachowują przez całe swe życie, w czym przewyższają wiele gatunków kręgowców, nie wspominając o wszystkich bezkręgowcach.
5) Jeżeli porównamy potencjał rozrodczy ssaków i pszczół miodnych, to jest w zasadzie bardzo podobny. Wprawdzie matka pszczół jest w stanie w ciągu roku znieść do 1 mln zapłodnionych jaj, w których zawarty jest pełny potencjał rozwoju pełnowartościowych potomnych samic, ale de facto pszczoły dopuszczają do pełnego rozwoju tylko kilka, kilkanaście lub sporadycznie kilkadziesiąt jaj, z których wygryzają się młode matki pszczele. Czyli, w rzeczywistej rozrodczości ssaków i pszczoły miodnej[1] jest bardzo duża zbieżność. Zatem fizjologia ssaków i socjobiologia pszczół miodnych są zadziwiająco podobne z jednym ważnym zastrzeżeniem (Tautz 2008). Pojedyncza pszczoła poza swoją rodziną nic nie znaczy, tzn. wprawdzie wykonuje samodzielnie prace, takie jak: przynoszenie wody, zbieranie pyłku i nektaru, obrona gniazda itp., ale w momencie pozbawienia jej naturalnego zaplecza w postaci zabrania w inne miejsce ula macierzystego, jest do tego stopnia zdezorientowana, że jeżeli jej nie uda się przyłączyć do innej rodziny – jeszcze tego samego dnia ginie. Cóż, ostatecznie pszczoła miodna jest jednak tylko owadem.

Po tym wprowadzeniu możemy kilka słów powiedzieć o samym mleczku pszczelim. Suchej masy zawiera aż 35%, w której skład wchodzi: 13,5% białka, 3,7% lipidów, 12% węglowodanów, 3% innych substancji organicznych oraz 1,2% składników mineralnych. W skład białka wchodzi od 18 do 25 aminokwasów, w tym 9 aminokwasów egzogennych (nie wytwarzanych przez organizm człowieka). Istotną cechą mleczka pszczelego jest występowanie 10% aminokwasów w stanie wolnym, przez co świetnie przyswajalne przez organizm człowieka. Również bardzo dobra jest proporcja albumin do globulin, która wynosi 4:6, w tym 20% γ-globulin. Ważne też są w mleczku pszczelim enzymy: proteazy, kwaśna fosfataza, amylaza i inwertaza. Znajdujące się w nim białko o nazwie royalizyna posiada silne właściwości przeciw-drobnoustrojowe (Kędzia i in. 2006).

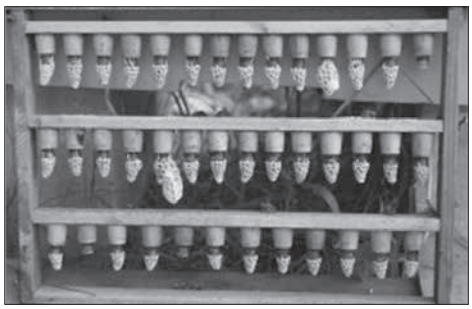
Mleczko pszczele wytwarzane jest przez gruczoły gardzielowe pszczół, mieszczące się po obu stronach głowy. Jest ich około 500 i łączą się we wspólnym przewodzie wyprowadzającym po jednym z każdej strony głowy. Ponieważ gruczoły te leżą w bezpośrednim sąsiedztwie gruczołów ślinowych, to zdarza się, iż do mleczka pszczelego dostaje się niewielka ilość śliny. Nie wpływa ona na jakość mleczka pszczelego. Pszczoły-karmicielki, wydzielane mleczko składają na dnie komórki obok larw. Karmicielkami mogą być pszczoły w wieku 5-15 dni życia. Warto zauważyć, że larwy przeznaczone na pszczoły-robotnice, żyją w pełnym komforcie białkowym (karmione wyłącznie mleczkiem pszczelim) tylko przez trzy dni, później zaś karmione są mieszaniną miodu i pyłku, co powoduje szczególny rodzaj niedorozwoju tej kasty pszczół (są o połowę lżejsze od matek i posiadają zanikowe organa żeńskie). Natomiast larwy osobników żeńskich przeznaczonych na wychów matek są odżywiane przez wszystkie dni mleczkiem pszczelim i spożywają go w dowolnej ilości.

Te różnice i ogromny przyrost masy ciała wszystkich postaci pszczół w tak krótkim czasie, świadczą o tym, że mleczko pszczele musi być niezwykłą substancją umożliwiającą larwom pszczół robotnic przyrost masy ok. 1300 razy, zaś larwom matek ok.

1. Istotnie, z każdego zapłodnionego jaja może powstać pełnowartościowa samica (matka) pszczół, tylko, że pszczoły ogromną większość larw, wygryzionych z tych jaj, karmią mleczkiem pszczelim do 3 dnia życia włącznie. Później (4-5) mieszaniną pyłku i miodu, w związku z tym larwy te przepoczwarzają się na niedorozwinięte samice, które są robotnicami, wykonującymi wszystkie niezbędne prace dla rodziny pszczół. Larwy pełnowartościowych samic (matek) żyją w pełnym komforcie białkowym (mleczko pszczele), aż do przepoczwarczenia się. (przyp. Autora).

2400 razy! Zatem, larwy mają tylko jeść i natychmiast wbudowywać do swego organizmu otrzymane substancje, no i to czynią (Kałużny 1996). Jeżeli niemowlę tuż po urodzeniu waży 3 kg, wiemy, że po roku może ważyć 9-10 kg, czyli zwiększa swoją masę 3-krotnie, a w przypadku pszczół w ciągu 5 dni mamy tak ogromny przyrost masy ciała! Oczywiście, takie porównania nie mają sensu bo należymy do odległych grup organizmów i rozwój człowieka jest całkowicie odmienny od rozwoju owadów. Matka pszczół jest cały czas karmiona mleczkiem pszczelim, co powoduje, iż może ona złożyć do dwóch tysięcy jaj na dobę (tyle ile wynosi jej masa ciała!). W zasadzie to pszczoły regulują nieśność matki, poprzez podawaną jej ilość mleczka pszczelego. W okresie przygotowań do zimy pszczoły zmniejszają ilość podawanego mleczka pszczelego matce, to i ona zdecydowanie mniej znosi jaj na dobę, w porównaniu do okresu wiosenno-wczesnoletniego.

Mleczko pszczele w pewnym sensie jest czynnikiem środowiskowym, tzn. jego stała obecność w komórce pszczelej powoduje rozwój larwy na matkę, a niedobory tego specyfiku powodują wyodrębnienie się w rodzinie kasty pszczół-robotnic (niedorozwinięte samice). Średnio statystycznie każda larwa zużywa 25 mg mleczka pszczelego, co przeliczając na liczbę wychowanych pszczół w ciągu roku daje stosunkowo wysoką liczbę wyprodukowanego mleczka na potrzeby rodziny, 5 do 10 litrów rocznie, w zależności od liczby odchowywanych osobników. Produkt ten wzmacnia odporność larw na zewnętrzne czynniki patogenne. W mleczku pszczelim znajduje się enzym nazywany defenzyną, który ma właściwości przeciwdrobnoustrojowe. Pozyskiwanie mleczka pszczelego przez pszczelarza jest niesłychanie pracochłonne.



Fot. 1. Ramka hodowlana na mateczniki (na ramce wielkopolskiej), *źródło: http://3.bp.blogspot.com/QaETps6c0x4/U8gQE_aXXoI/AAAAAAAAA_E/KagdyP0lAXU/s1600/DSC_1002.JPG*

Oto 2-3 specjalne ramki hodowlane zakłada się do ramki wielkopolskiej po około 50 mateczników, a do ramki Daranowskiej – dwa razy więcej. Wcześniej rodzina musi być albo osierocona (pszczoły budują najwięcej mateczników) albo doprowadzona do silnego nastroju rojowego. Miseczki matecznikowe produkuje i zakłada pszczelarz, następnie do nich zakrapla po kropli mleczka pszczelego i przenosi jednodniowe larwy pszczół (nie wolno przenosić larwy trutni, bo jest to postać samcza pszczoły i one niczego nie będą budowały) oraz szybko zakłada się ramkę hodowlaną dla wybranej rodziny pszczół. Pszczoły-karmicielki zaglądają do młodej larwy ok. 3500 razy na dobę i dokładają odpowiednie porcje mleczka. W rezultacie, larwa matki pszczelej pod koniec trzeciej doby zwiększa swą masę ciała 1800 razy, a pod koniec 5 dnia życia 2400 razy! Pod koniec trzeciej doby życia larwy zabieramy ramkę hodowlaną z ula i w pracowni wyrzucamy larwy, a mleczko pszczele odsysamy do sterylnego naczynia. Z jednego matecznika można uzyskać do 230 mg tego produktu (Bratkowski i in.2013).

Najuciążliwsza praca związana jest z przekładaniem jednodniowych larw z komórek pszczelich do matecznikowych. Wszyscy pamiętamy, że w gnieździe panuje temperatura +35^{0}C, a w pomieszczeniu, w którym tę czynność się wykonuje, temperatura powinna być powyżej +30^{0}C, ponieważ malutkie larwy szybko tracą ciepło i zamierają. Ponadto czynność tę należy wykonywać szybko, starając się nie uszkodzić larwy. Przekładanie larw wykonujemy przy pomocy specjalnych łyżeczek.

Warto dodać, że listewkami, do których zakłada się mateczniki, można w ramce obracać tak, że w chwili przekładania larw są one obrócone do góry. Po przełożeniu wszystkich larw delikatnie obraca się listewką tak, aby mateczniki były obrócone pionowo w dół (fot. 1). Dociekliwy Czytelnik ma prawo spytać, czy te robaczki nie wylecą z otwartych przecież mateczników? Nie wylecą. Mleczko pszczele charakteryzuje się sporą lepkością i larwy w nim zanurzone są całkowicie bezpieczne. Oczywiście może się zdarzyć, że z tego czy innego matecznika wypadnie kropla mleczka wraz larwą, zwłaszcza jeżeli czynności zakładania ramki hodowlanej robimy nieostrożnie i przypadkowo wstrząśniemy taką ramką lub uderzymy o ul. Jeżeli wypadnie jedna lub dwie larwy, to nic złego nie dzieje się (taki matecznik zostanie przez pszczoły zniszczony), ale jak spadnie „deszcz mleczny" z ramki hodowlanej, to całą pracę należy zacząć od początku. Jednak doświadczonym pszczelarzom to się raczej nie zdarza.

W tym naszym wprowadzeniu do właściwości leczniczych mleczka pszczelego pozostaje jeszcze ostatnie pytanie: „Dlaczego pszczelarze odbierają mleczko pszczele tylko z mateczników, a pozostałe formy larwalne pszczół (larwy trutowe i pszczół-robotnic) omijają?" Decydują o tym trzy czynniki:

1) komórki pszczele są ciasne i głębokie, no i pokazaną wyżej łyżeczką ciężko jest wyrzucić trzydniową larwę bez jej uszkodzenia, a przez to zabrudzenia larwą samego mleczka;
2) na dnie komórki pszczelej i trutowej jest bardzo mało mleczka pszczelego – 15 razy mniej niż w mateczniku i odbieranie tak małych porcji mleczka jest pozbawione jakiejkolwiek kalkulacji ekonomicznej;
3) mleczko pszczele, zarówno u larw pszczelich jak i trutowych, jest uboższe w różne składniki chemiczne w porównaniu do mleczka pszczelego przeznaczanego przez pszczoły dla przyszłych matek (Kędzia i in. 2013). Dodajmy, że przyjmowanie mateczników w ramce hodowlanej wynosi od 30 do 70% (im później w stosunku do okresu rojenia się pszczół, tym słabiej mateczniki są przyjmowane) i maksymalnie można uzyskać 30 g mleczka pszczelego od jednej rodziny pszczelej. Czyli, jeżeli trzykrotnie założymy mateczniki (najczęściej zakłada się rodzinie tylko dwa razy), to możemy uzyskać około 80 g mleczka pszczelego od jednego pnia.

W następnej części naszych rozważań, pochylimy się uważnie nad właściwościami leczniczymi mleczka pszczelego i zakończymy naszą opowieść o pszczelich produktach, opisem cennych właściwości prozdrowotnych powietrza ulowego.

DR MACIEJ WINIARSKI

PRAWNE ASPEKTY ZWALCZANIA BARSZCZU SOSNOWSKIEGO W POLSCE

MICHAŁ ŚLIWIŃSKI

Zwalczanie barszczu Sosnowskiego jest prawnym obowiązkiem Polski. Wiadomo o tym od 13 lipca 2016 roku, kiedy w Rozporządzeniu wykonawczym Komisji (UE) 2016/1141 przyjęto wykaz inwazyjnych gatunków obcych uznanych za stwarzające zagrożenie dla Unii. W polskich urzędach zapanował biurokratyczny chaos, ponieważ władze od ponad 30 lat nie rozwiązały problemu parzącego barszczu, prawo lokalne jest pod tym względem nieskuteczne. Brak dokumentu rangi krajowej skutecznie hamuje realizację unijnych postanowień.

Prawo międzynarodowe

Polski rząd zostanie rozliczony z działań zapobiegawczych podjętych w stosunku do barszczu Sosnowskiego. Znana jest dokładna data wysłania raportu, który musi zostać dostarczony Komisji Europejskiej - 1 czerwca 2019 roku, a następnie co 6 lat. Sprawozdanie musi zawierać:

1) opis systemu nadzoru i systemu kontroli urzędowych dotyczących barszczu Sosnowskiego,
2) rozmieszczenie barszczu Sosnowskiego w Polsce,
3) plany działania w stosunku do barszczu,
4) informacje o podjętych środkach eliminacji,
5) informacje o środkach podjętych dla powiadomienia ogółu społeczeństwa o występowaniu barszczu Sosnowskiego,
6) informacje o kosztach podjętych działań.

Szczegółowe dane na ten temat rozpisane są na 21 stronach rozporządzenia w sprawie działań zapobiegawczych i zaradczych w odniesieniu do wprowadzania i rozprzestrzeniania inwazyjnych gatunków obcych (Rozporządzenie UE 1143/2014). Jeszcze ważniejszym, ponieważ obligującym Polskę do usuwania gatunków inwazyjnych, jest wykaz inwazyjnych gatunków obcych uznanych za stwarzające zagrożenie dla Unii (Rozporządzenie UE 2016/1141). Wśród niewielu - bo tylko 37 gatunków roślin i zwierząt - znalazł się *Heracleum sosnowskyi* Mandenova, czyli barszcz Sosnowskiego. Zagrożenie dla Unii stanowią nie tylko jego żywe osobniki, ale również nasiona.

W Polsce nie rozwiązano problemu barszczu

Już od ponad 30 lat w polskim ustawodawstwie brakuje zapisów dotyczących zwalczania barszczu Sosnowskiego, nie ma to jednak znaczenia. Z orzecznictwa Trybunału Sprawiedliwości Unii Europejskiej wynika, że prawo unijne ma pierwszeństwo przed prawem krajowym i państwa członkowskie mają obowiązek zapewnić jego skuteczność. Dopóki Polska znajduje się w szeregach Unii, ma obowiązek respektować ustalone w niej prawo. Do rozwiązania problemu barszczu najbardziej zbliża się ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 roku o ochronie przyrody, wielokrotnie już nowelizowana. Zgodnie z art. 120, zabrania się wprowadzania do środowiska przyrodniczego oraz przemieszczania w nim barszczu Sosnowskiego. Nie można go też ani pokrewnego mu barszczu Mantegazziego, sadzić przy zakładaniu i utrzymywaniu terenów zieleni ani uprawiać w ramach racjonalnej gospodarki rolnej, ponieważ są to gatunki, które w przypadku uwolnienia do środowiska przyrodniczego mogą zagrozić gatunkom rodzimym lub siedliskom przyrodniczym. W rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 9 września 2011 r. w sprawie listy roślin i zwierząt gatunków obcych, które w przypadku uwolnienia do środowiska przyrodniczego mogą zagrozić gatunkom rodzimym lub siedliskom przyrodniczym, zostały ujęte barszcze: Mantegazziego i Sosnowskiego (Rozporządzenie MŚ poz. 1260). Oba dokumenty powinny

Fot. 1. Barszcze rosnące nad rzekami nie są zwalczane, teren w zarządzie RZGW, *fot. Michał Ślwiński*

zatem chronić przed celowym wprowadzaniem barszczy do środowiska przez człowieka. Nie dotyczą jednak istniejących już stanowisk oraz nowych, powstałych z roślin spontanicznie rozprzestrzeniających się z porzuconych plantacji. Mimo, że oba gatunki spełniają definicję gatunku szkodliwego, zawartą w art. 2 pkt 4 ustawy z 18 grudnia 2003 r. o ochronie roślin (Dz. U. z 2014, poz. 621), nie zostały wymienione na liście szkodliwych organizmów kwarantannowych, które znalazłyby się w zakresie kompetencji Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa (PIORIN). Jest to obecnie jedyna w Polsce instytucja posiadająca wiedzę i środki, które można byłoby uznać za skuteczne w zwalczaniu inwazyjnych barszczy (Sachajdakiewicz, Mędrzycki 2014). Tworzący polskie prawo nie są zainteresowani rozwiązaniem problemu barszczu Sosnowskiego, lecz karania właścicieli gruntów, na których rośnie. Zgodnie z art. 131 ustawy o ochronie przyrody, kto bez zezwolenia przetrzymuje gatunki obce, które w przypadku uwolnienia do środowiska przyrodniczego mogą zagrozić rodzimym gatunkom lub siedliskom przyrodniczym podlega karze aresztu lub grzywny, a artykuł 120 tej samej ustawy zabrania przemieszczania ich w środowisku.

Stanowisko Ministerstwa Środowiska

W dniu 4 października 2012 r., poseł Mirosława Nykiel przygotowała zapytanie do ministra środowiska w sprawie zmiany obowiązujących przepisów prawnych, które umożliwiałyby nałożenie na właścicieli nieruchomości obowiązku usuwania barszczu Sosnowskiego (Zapytanie nr 2255). W dniu 16 listopada, podsekretarz stanu Janusz Zaleski z upoważnienia ministra środowiska odpisał, iż barszcz Sosnowskiego nie jest rośliną rozprzestrzenioną na terenie całego kraju, a lokalne populacje tego gatunku powinny być kontrolowane na poziomie gminy, do czego uprawnione są samorządy lokalne. Zgodnie z art. 7 ust. 1 pkt 1 ustawy z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym, do zadań własnych gminy należą m.in. sprawy związane z ochroną środowiska i przyrody oraz ochrony zdrowia. Art. 40 ww. ustawy upoważnia organy gminy do stanowienia aktów prawa miejscowego obowiązujących na terenie gminy, co oznacza, że rada gminy może wydawać przepisy porządkowe, jeżeli jest to niezbędne dla ochrony życia lub zdrowia obywateli. W opinii resortu środowiska celem umożliwienia zwalczania barszczu Sosnowskiego należało wykorzystać przepisy istniejące, tj. m.in. art. 40 ustawy o samorządzie gminnym, umożliwiający wprowadzanie przez rady gminy aktów prawa miejscowego oraz przepisy ustaw szczegółowych odnoszących się m.in. do zarządzania drogami publicznymi, infrastrukturą kolejową czy gospodarowania wodami, czyli miejscami, gdzie występują największe skupiska barszczu Sosnowskiego, a duża część tych obiektów znajduje się w zarządzie jednostek samorządu terytorialnego. Zaznaczono też, że resort środowiska podejmie działania na rzecz przeglądu narzędzi prawnych możliwych do wykorzystania, co w konsekwencji może wskazać na konieczność wprowadzenia ewentualnych zmian w przepisach (Odpowiedź na zapytanie nr 2255).

Opinia Generalnego Dyrektora Ochrony Środowiska

W dniu 29 lipca 2015 r., Generalny Dyrektor Ochrony Środowiska skierował oficjalny dokument do jednostek samorządu terytorialnego, wskazując, iż lokalne populacje barszczy kaukaskich powinny być kontrolowane na poziomie gminy, do czego zobowiązane są samorządy lokalne. Podkreślił, że sprawy związane z ochroną środowiska i przyrody oraz ochrony zdrowia należą do zadań własnych gminy, co wynika wprost z przepisu art. 7 ust. 1 i ust. 5 ustawy o samorządzie gminnym. Barszcze kaukaskie stanowią zagrożenie dla zdrowia ludzi, wywołując trudno gojące się poparzenia czy nawet raka skóry. W piśmie tym wskazano gminom, aby w celu zwalczania barszczy wykorzystały istniejące przepisy, tj. art. 40 ustawy o samorządzie gminnym, który daje możliwość wprowadzenia przez rady gminy aktów prawa miejscowego (źródło: Wyrok Nr II SA/WR 866/15).

Petycja Casus Noster i jej skutki

Do Dolnośląskiego Urzędu Wojewódzkiego, w marcu 2016 roku, wpłynęła petycja od kancelarii prawnej Casus Noster w interesie publicznym, wnosząca o wprowadzenie i wdrożenie od maja 2016 r. na terenie województwa dolnośląskiego, skutecznego programu usuwania barszczu Sosnowskiego. Miał zawierać analizę miejsc występowania barszczu, opis metod walki z barszczem oraz harmonogram realizacji w 2016 r. z podziałem na działania edukacyjne i niszczenie barszczu. Taką samą

Fot. 2. Barszcze wyrosły na hałdzie ziemi przywiezionej przez właściciela, *fot. Michał Ślwiński*

petycję wysłano do wszystkich urzędów wojewódzkich w Polsce. Dyrektor Wydziału Bezpieczeństwa i Zarządzania Kryzysowego Dolnośląskiego Urzędu Wojewódzkiego przekazał petycję do urzędów miast i gmin z zapisem: ***zgodnie z obowiązującym stanem prawnym ewentualna realizacja wniosków ujętych w petycji należy do organów gmin***.

Gminy zostały wyznaczone do zwalczania barszczu, dlatego na terenie całego kraju rozpoczęto tworzenie prawa lokalnego, zobowiązującego właścicieli nieruchomości, a także współwłaścicieli, użytkowników wieczystych oraz jednostki organizacyjne i osoby posiadające nieruchomości w zarządzie lub użytkowaniu, a także inne podmioty władające nieruchomością, do likwidacji z terenu swoich posesji barszczu Sosnowskiego i barszczu Mantegazziego. Zobowiązanie to nakładano celem zapobieżenia ich rozprzestrzeniania się z uwagi na zagrożenie jakie stanowią dla zdrowia i życia człowieka. W niektórych gminach do uchwał dopisano, że likwidacja barszczu może zachodzić pod warunkiem zastosowania należytych ostrożności lub może zostać powierzona do wykonania podmiotom specjalizującym się w usuwaniu toksycznych i trujących roślin. W tym układzie, wypełnianie obowiązków określonych w uchwałach mieli kontrolować pracownicy urzędów gmin. Do września 2015 roku, w województwie dolnośląskim zaczęły obowiązywać uchwały w gminach: Gryfów Śląski, Kowary, Niechlów, Olszyna, Podgórzyn, Siechnice i Wąsosz.

Nieoczekiwanie, na Dolnym Śląsku uchwały ***gmin zostały zaskarżone do sądu przez Wojewodę***. Wyrokami Wojewódzkiego Sądu Administracyjnego we Wrocławiu zostały unieważnione w całości, ponadto gminy zostały obciążone na rzecz Wojewody Dolnośląskiego kwotami 240 zł tytułem zwrotu kosztów postępowania sądowego**.** Uzasadnienia wyroków sądowych liczą ok. 5 stron zwartego tekstu i są opublikowane w Dzienniku Urzędowym Województwa Dolnośląskiego. Zwracano w nich uwagę, że:

1) występowanie barszczy kaukaskich ma charakter ogólnopolski i zagrożenie na jakie odpowiada uchwała nie mogło być potraktowane jako mające szczególny wymiar lokalny;
2) wprowadzone przepisy porządkowe nie odpowiadają na nagłe i niespodziewane zagrożenie, a zatem nie stanowią adekwatnej i poprawnej legislacyjnie reakcji organu stanowiącego gminy na jej zaistnienie (Wyrok Nr II SA/WR 866/15).

Fot. 3. Barszcze w Miłkowie straszą już kilkadziesiąt lat, teren rolniczy, *fot. Michał Ślwiński*

Po serii wyroków sądu, niektóre gminy (np. Niechlów i Wąsosz) same uchyliły własne uchwały, podając za przyczynę niespełnienie art. 40 ust. 1 i ust. 3 ustawy o samorządzie gminnym.

Z jednej strony - Ministerstwo Środowiska i Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska wskazują gminy jako urzędy predysponowane do zwalczania barszczu w ramach prawa lokalnego przez wprowadzanie przepisów porządkowych, z drugiej strony - Wojewódzki Sąd Administracyjny w całości unieważnia ich uchwały. Wynika z tego, że najważniejsze organy ochrony przyrody w Polsce, nakłaniając gminy do zwalczania barszczu Sosnowskiego, sugerowały działania bezprawne. Pomimo wyroków sądu, Dyrektor Wydziału Środowiska i Rolnictwa Urzędu Miejskiego we Wrocławiu, w odpowiedzi do kancelarii Casus Noster podkreślił, że obowiązek utrzymania zieleni we właściwym stanie oraz zapewnienie bezpieczeństwa osób i mienia spoczywa na posiadaniu gruntu, przywołując zapisy art. 47 i 48 ustawy z dnia 23 kwietnia 1964 r. Kodeks cywilny. O aktualności tych przepisów w zakresie barszczu Sosnowskiego także powinien zadecydować sąd.

Ponura rzeczywistość

Niezależnie od aktualnej sytuacji prawnej, gminy wysyłają do właścicieli gruntów zawiadomienie o występowaniu barszczu na ich terenie, z prośbą o podjęcie działań w kierunku jego usunięcia. Reakcja właścicieli gruntów na wezwanie do usuwania barszczu jest różna. Część z nich nawiązuje współpracę z władzami gmin i rozpoczyna działania, zwykle jednak nieskuteczne i w niewystarczającym zakresie. Z niektórymi właścicielami gruntów nie udaje się nawiązać kontaktu, gdyż np. przebywają za granicą. Podmioty państwowe, zarządzające terenami na których rósł barszcz (np. na terenach obiektów rolniczych lub w dolinach rzek), zupełnie nie podejmują się jego zwalczania, zwykle udaje się jednak uzyskać od nich zgodę na przeprowadzenie takich działań na ich gruntach. Po niepowodzeniu uchwały, w wielu przypadkach władze samorządowe zdecydowały się na usuwanie barszczu Sosnowskiego ze środków pochodzących z budżetu gmin, tłumacząc to troską o zdrowie i życie mieszkańców. Zatrudniają do tego ochotniczą straż pożarną lub firmy specjalizujące się w usuwaniu toksycznych roślin. I zostanie tak, dopóki barszcze nie zostaną usunięte, starczy cierpliwości urzędników lub pie-

Fot. 5. Urząd Gminy Szczytna ostrzega przed kontaktem z barszczem, *fot. Michał Śliwiński*

niędzy w budżecie gminy. Dochodzi również do przypadków błędnej identyfikacji rośliny, wówczas specjalistyczne firmy są zatrudniane do usuwania barszczu zwyczajnego, arcydzięgla litwora, dzięgla leśnego i innych roślin z rodzimy baldaszkowatych. Nieuczciwe firmy celowo nie informują o tym zleceniodawców, niszczą rodzime gatunki i wystawiają fakturę za wykonane działania. Są jeszcze właściciele gruntów, którzy pozostają oporni i mimo wezwań gminy nie usuwają barszczu, nie udzielają też zgody na wkroczenie na ich działki. W tej sytuacji władze pozostają jedynie przy powiadomieniu lub ryzykując pozew sądowy wkraczają na teren właściciela, kierując się wyższym celem, jakim jest usunięcie zagrożenia barszczem. Nie należy umniejszać kwestii występowania parzącej rośliny na własnym gruncie - jeżeli dojdzie do poparzenia u osoby postronnej, można się liczyć z procesem cywilnym. Jeżeli barszcz Sosnowskiego nie został odpowiednio oznakowany lub ogrodzony, właściciel gruntu porośniętego barszczem jest zobowiązany do wypłaty odszkodowania poparzonej osobie za doznany uszczerbek na zdrowiu.

Perspektywy

Za przykład prawnej regulacji problemu barszczy warto podać rozporządzenie nr 559 ustawodawcy łotewskiego, dotyczące ograniczenia rozprzestrzeniania się obcego gatunku inwazyjnego *Heracleum sosnowskyi*, obowiązujące od 2008 r. Reguluje ono środki ograniczenia rozprzestrzeniania tego gatunku, procedury i metody jego zwalczania, sposoby informowania społeczeństwa i właścicieli przez instytucje administracji publicznej oraz wymagania dotyczące bezpieczeństwa higieny pracy przy usuwaniu barszczu. Obowiązek usuwania barszczu spoczywa na właścicielach gruntów, którzy mają obowiązek zwalczać barszcze samodzielnie lub zawierać w tym zakresie umowę ze specjalistyczną firmą. Nie mogą też dopuszczać do rozsiewania ich nasion, muszą obsiewać teren po usunięciu barszczu przez 5 lat oraz prowadzić i przechowywać dziennik usuwania barszczu przez okres 20 lat. Kontrolę nad działaniami właścicieli gruntów prowadzi łotewski odpowiednik PIORIN (Sachajdakiewicz, Mędrzycki 2014).

Zdaniem naukowców, żeby rozwiązać prawny aspekt zwalczania barszczu Sosnowskiego w Polsce, należy wykonać przynajmniej 5 czynności. Należą do nich:

1) zmiana przepisów ustawy o ochronie przyrody, obejmująca swoim zasięgiem barszcz Sosnowskiego;
2) wprowadzenie przepisów wykonawczych określających sposób postępowania z barszczem;
3) wprowadzenie sankcji karnej w przypadku niezgłoszenia stanowiska barszczu lub zaniechania jego likwidacji;
4) określenie odpowiedzialności właściciela za szkody powstałe na skutek kontaktu z rośliną przez osoby postronne;
5) określenie źródeł finansowania zwalczania barszczy.

Naukowcy z góry założyli, że podobnie jak na Łotwie, obowiązek usuwania barszczu będzie w Polsce spoczywał na właścicielu gruntu, co jednak nie jest tak oczywiste. W przypadku niedostosowania prawa krajowego, naukowcy zalecili uregulowanie problemu na poziomie prawa miejscowego (Sachajdakiewicz, Mędrzycki 2014). Zaproponowali treść stosownych uchwał, które dwa lata później na Dolnym Śląsku zostały unieważnione przez Wojewódzki Sąd Administracyjny. W publikacji zaznaczono, że stan prawny dotyczył października 2014 roku, jednak od tego czasu w polskim ustawodawstwie nic się zmieniło, nie ukazały się też nowe wytyczne.

Każdy podmiot ma swoją opinię dotyczącą zwalczania barszczu Sosnowskiego, jednak brzmi ona podobnie: „Sprawą powinien zająć się ktoś inny". Stanowiska Ministerstwa Środowiska i Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska są znane, ale powinny się szybko zmienić. Właściciele gruntów nie będą usuwać barszczu, który „wyrósł sam" - nie mają obowiązku prawnego, a samodzielne zwalczanie tej rośliny bez wiedzy o niej grozi poparzeniem i żaden państwowy podmiot nie może ich do tego zmusić. Urzędnicy w gminach żalą się, że zostali wyznaczeni do działania, a uchwały rad gmin zostały unieważnione. Nie posiadają też środków na skuteczne usuwanie barszczu, brakuje źródeł jego finansowania. Pracownicy PIORIN posiadają wiedzę i środki żeby niszczyć barszcz Sosnowskiego, ale nie mają do tego podstawy prawnej, ponieważ nie ma go w wykazie roślin kwarantannowych. Straż miejska nie jest dostatecznie przeszkolona z biologii barszczu: przy zabezpieczaniu stanowiska funkcjonariusze sami wystawiają się na niebezpieczeństwo poparzenia, mylą też barszcz Sosnowskiego z barszczem zwyczajnym. Straż pożarna posiada sprzęt ochronny i może wykonywać chemiczne opryski, ale od lat 80. XX wieku wiadomo, że są one nieskuteczne. Specjalistyczne firmy zatrudniane specjalnie do walki z barszczem wykonują koszenia i opryski tylko 1 lub 2 razy w roku - zbyt rzadko aby skutecznie usuwać te rośliny. Zdarza się również, że niszczą gatunki rodzime, po błędnej identyfikacji roślin przez urzędników. Podsumowując, aspekty prawne zwalczania barszczu Sosnowskiego w Polsce muszą zostać opracowane na najwyższym szczeblu i uszczelnione na szczeblu najniższym. Dopiero wówczas będzie można skutecznie eliminować ze środowiska roślinę zagrażającą bioróżnorodności i zdrowiu człowieka.

DR MICHAŁ ŚLIWIŃSKI

Materiały źródłowe dostępne w Redakcji

RODOWÓD JABŁKA

KAROLINA KONOPSKA

Śledząc dzieje dzikich gatunków jabłoni oraz ich wędrówkę poprzez lądy świata, zauważyć można dwa istotne okresy składające się na całą historię. Pierwszy, trwający do czasu narodzin ogrodnictwa i momentu wynalezienia sposobu rozmnażania drzew owocowych metodą szczepienia oraz drugi, po rozpowszechnieniu tego zabiegu wśród ogrodników i sadowników na całym świecie. Ten kto degustował jabłka o miodowym posmaku, gruszkowym aromacie, bananowej, morelowej lub ananasowej nucie, wie jaką różnorodność i potencjał kulinarny kryją w sobie te owoce. Współczesne bogactwo odmian jabłoni skłania do refleksji i zapytania – gdzie swoje korzenie ma potężne drzewo rodowe gatunków z rodzaju Malus?

Pierwsze jabłonie – niskie, rozłożyste, o małych, gorzkich i niejadalnych owocach, pojawiły się przed milionami lat w rejonie pomiędzy Morzem Czarnym i Kaspijskim, w lasach porastających południowe zbocza Kaukazu. Przodek wszystkich znanych dziś odmian był gatunkiem samopłonnym. Do zapylenia kwiatów potrzebował towarzystwa innego drzewa, a młode jabłonki rozwijały się bez trudu z nasion rzuconych na sprzyjające podłoże. W czasach prehistorycznych, ptaki i inne zwierzęta transportujące nasiona na znaczne odległości, zapoczątkowały wędrówkę dzikich jabłoni z rodzimej Azji Środkowej na całą Azję i Europę. Rośliny w obliczu nowych warunków klimatycznych mutowały, dostosowując się do środowiska. W taki sposób ukształtowała się jabłoń domowa *Malus sylvestris* ssp. *domestica* - wysokie, rozłożyste drzewo o szarobrązowej, szorstkiej korze, białoróżowych kwiatach i dużych, jadalnych owocach o zielonej, żółtej lub czerwonej skórce. W całej Europie, od Jugosławii po Danię, w ludzkich osadach z epoki kamiennej, odnajdowano uwęglone szczątki niewielkich dzikich jabłonek. Dowodzi to znacznego rozprzestrzenienia się europejskiej jabłoni już w najdawniejszych czasach, gdy jabłka stanowiły stały składnik pożywienia prymitywnych plemion myśliwych i zbieraczy północnej Europy (Roberts 2003; Robinson 2016). W średniowieczu jabłoń domowa przemierzyła pustynię Gobi i wkroczyła do Chin. Obecnie przyjmuje się, że jej głównym przodkiem jest jabłoń Siewersa *Malus sieversii* występująca w niższych partiach gór Azji Środkowej. Nasiona tego gatunku rozsiewali kupcy podróżujący w karawanach słynnym Szlakiem Jedwabnym, łączącym Azję wschodnią z Bliskim Wschodem i Europą. Najładniejsze owoce zabierano w drogę jako pokarm dla ludzi i zwierząt. Wyrastające z „ogryzków" drzewa wędrowały coraz dalej, zarówno na wschód i zachód. Wśród gatunków wschodnioazjatyckich spotykały jabłoń śliwolistną *M. prunifolia*, jabłoń azjatycką *M. asiatica* z Chin oraz jabłoń jagodową *M. baccata*, której małe, kuliste owoce można spożywać dopiero po przemarznięciu. Z kolei na zachodzie krzyżowały się z jabłonią dziką *M. sylvestris* i jabłonią wschodnią *M. orientalis* spotykaną na Zakaukaziu i w Turcji (Dziubiak 2006; Cornille i in 2014). Z połączenia jabłoni Siewersa i jabłoni wschodniej powstały formy, wykazujące „wartościowe" cechy, takie jak: większa zdolność przystosowania się do zmiennych warunków środowiska, późniejsza pora kwitnienia i możliwość długiego, zimowego przechowywania owoców (Sękowski 1993; Dziubiak 2006). Jabłonie ze Starego Świata przepłynęły Atlantyk wraz z pierwszymi osadnikami, prawdopodobnie w 1629 roku. W północno-wschodnim klimacie Ameryki, wyróżniającym się ostrymi zimami i upalnymi latami, odnalazły wymarzone warunki do dalszego rozwoju (Roberts 2003; Dziubiak 2006).

Dzikie jabłonie obok śliw, grusz, malin, jeżyn i jarzębin należą do bardzo starej rodziny różowatych Rosaceae. Zaliczane są, po oliwkowcach, winoroślach, figowcach, granatach i palmach daktylowych, do drugiej grupy udomowionych przez człowieka roślin owocujących. W klasyfikacji botanicznej rodzaj Malus obejmujący wszystkie jabłonie, zawiera prawie 30 dzikich gatunków. Większość z nich pojawiła się w wyniku izolacji geograficznej na terenie Europy i Azji. Wszystkie sprowadza się do 3 głównych przodków: dzikiej jabłoni, jabłoni Siewersa i jabłoni śliwolistnej. Jabłoń dzika występuje na całym kontynencie europejskim, natomiast jabłoń śliwolistna znana jest we wschodnich rejonach Chin, gdzie może dorastać do 10 metrów wysokości. Kilka dzikich gatunków jabłoni występowało także na kontynencie północnoamerykańskim, jednak nie odegrały one znaczącej roli w rozwoju jabłoni uprawnej (Roberts 2003; Borowska 2013). Większość współcześnie uprawianych na świecie odmian jabłoni można powiązać z jabłonią Siewersa – gatunkiem wytrzymałym na mróz i suszę, wytwarzającym największe i najsłodsze jabłka ze wszystkich znanych dzikich przedstawicieli. W Kazachstanie, na północ od gór Tien-szan, jabłonki Siewersa

Fot. 1. Kwitnąca jabłoń, *fot. Karolina Konopska*

Fot. 2. Jabłka odmiany „Delikates", *fot. Karolina Konopska*

tworzą gęste i niedostępne lasy. Ludzie odwiedzający te rejony świata twierdzą, że dzikie jabłka są duże i pyszne, a powyłamywane gałęzie splatających się ze sobą drzew wskazują ścieżki, którymi niedźwiedzie dostawały się po owoce (Robinson 2016).

Jabłonie wkroczyły do ogrodów i sadów około 10 000 lat temu, na Dalekim Wschodzie po wynalezieniu ogrodnictwa. Materiału genetycznego dostarczyły jabłonie z Europy i Azji Środkowej - jabłoń dzika i jabłoń Siewersa (Roberts, 2003). Przez długi czas w uprawach nie uwzględniano jabłoni ponieważ siewki, które wyrastały z pestek były nieprzewidywalne i zazwyczaj degenerowały. W przeciwieństwie do innych owoców, jabłka nie zachowują cech charakterystycznych dla danej odmiany z pokolenia na pokolenie. Z nasion pochodzących z jednego, smacznego jabłka mogą wyrosnąć drzewka rodzące owoce o odmiennym kształcie, rozmiarze, smaku i kolorze. Ponadto, z dużym prawdopodobieństwem, żadne z tych drzewek nie wyda owoców tak dobrych jak to jabłko, z którego pochodziły nasiona. W biologii zjawisko to określa się mianem najwyższej heterozygotyczności. Pierwsi rolnicy nie mogli systematycznie produkować owoców wysokiej jakości do czasu aż nie usunęli elementu przypadkowości, ucząc się sztuki szczepienia roślin. Szczepienie drzewek owocowych umożliwiło ich „uszlachetnianie", a przez to projektowanie odmian o cechach pożądanych przez ogrodników. Dzięki temu ogrodniczemu zabiegowi, jabłonki o najlepszych owocach mnożono w nieograniczonej liczbie klonów. Najczęściej drzewku rodzącemu najsmaczniejsze owoce odcinano jedną z młodych gałązek, stanowiącą zraz. Drugą jabłonkę, o mniej smacznych owocach ścinano do półmetrowego pniaka, tworząc podkładkę. Na szczycie pniaka wykrawano nacięcia i umieszczano w nich gałązkę „szlachetnego" drzewka. Jeśli warstwy tkanki twórczej obu elementów dobrze się połączyły, drzewo rozwijało się i rosło. Rzymscy pisarze, Pliniusz i Columello, ze szczegółami opisywali bardzo wyrafinowane metody szczepienia drzewek. Choć umiejętność ta zawitała do krajów śródziemnomorskich dopiero w X w p.n.e., to słodkie, „udoskonalone" owoce przybywały z zachodniej Azji na północne wybrzeże Morza Śródziemnego już w VI wieku p.n.e. (Roberts 2003; Robinson 2016) Przyjmuje się, że do Polski odmiany szlachetne jabłoni trafiły w średniowieczu wraz z przybyciem zakonników (Dziubiak 2006).

Karol Linneusz jako pierwszy sklasyfikował znane gatunki jabłoni. Uprawiane odmiany określił mianem *Pyrus malus*, a później połączył je z gruszami i pigwą w jeden rodzaj *Pyrus*. Następnie, botanik Filip Miller obserwując zjawisko niezgodności fizjologicznej przy szczepieniu pomiędzy gruszą a jabłonią, wyodrębnił oddzielny rodzaj *Malus,* zarezerwowany tylko dla jabłoni (Dziubiak 2006). Warto zauważyć, że grusze i jabłonie odróżniają także inne cechy: kwiaty gruszy są niemal zawsze białe, a jabłoni różowe lub biało-różowe. Jabłonie potrzebują 900 zimowych, mroźnych godzin, by na wiosnę wydać kwiaty i w zasadzie nie znoszą stref tropikalnych oraz subtropikalnych. Choć można hodować je w Kenii, to tylko wysoko w górach. Z kolei grusze pochodzą z cieplejszych, południowych terenów, gdzie lepiej się rozwijają. Kształty owoców obu gatunków nie stanowią żadnej różnicy ponieważ istnieją jabłka w kształcie gruszek i gruszki o pokroju jabłek. Podobnie jest z pochodzeniem – kolebką obu drzew owocowych jest obszar Azji Środkowej pomiędzy Morzem Czarnym i Kaspijskim (Roberts 2003). Do XIX wieku, w Europie i na terytorium Rosji powstało kilka tysięcy odmian, które próbowano odpowiednio uporządkować w klasyfikacjach pomologicznych, bazujących na wybranych cechach morfologicznych i fizjologicznych. Obecnie pomolodzy opierają się na podziale owoców według pory ich dojrzewania. Dziś jabłoń domowa *M. domestica* to „umowny" gatunek, który jest wielokrotnym mieszańcem różnych taksonów, obejmujący tysiące odmian szlachetnych kultywarów (Dziubiak 2006). Oszacowanie liczby istniejących na świecie odmian jest bardzo trudne. Źródła podają, że odnotowano ich około 2000, jednak w rozmaitych sadach z pewnością rosło lub rośnie tysiące anonimowych, niesklasyfikowanych szczepów (Roberts 2003).

Wartość odżywcza jabłka

Badania z 2003 roku wykazały, że dzikie jabłonie są dużo zdrowsze od współcześnie uprawianych odmian. Gatunek europejski *Malus sylvestris,* zawiera jednak dwa razy więcej fitoskładników niż jabłoń Siewersa, japońska jabłoń *Malus floribunda* 10-krotnie więcej, a jabłoń z nepalu *Malus sikkimensis* 15 razy więcej i nawet 100 razy więcej niż jabłka odmian powszechnie uprawianych w sadach. Każde z nepalskich jabłuszek waży jedynie pół grama, czyli tyle co pół rodzynki, jednak swój mały rozmiar nadrabia ogromnym potencjałem. Wyniki badań pokazały, że piękne owoce *Malus sieversii* spośród wszystkich dzikich gatunków, zawierają najmniej składników odżywczych. Nasi przodkowie faworyzując gatunek o naj-

słodszych owocach, nieświadomie zubożyli swoją dietę i potencjał dzikich gatunków (Robinson 2016). W 2000 roku, na Wyspie Północnej (jednej z dwóch głównych wysp Nowej Zelandii) odnaleziono jedną z najzdrowszych odmian jabłoni. Badanie zawartości składników odżywczych pokazało, że jej owoce cechuje bardzo znaczna zawartość fitoskładników. Skórka tych cennych jabłek zawiera więcej flawonoidów niż skórka jakiegokolwiek znanego jabłka i ogromne ilości zdrowej proantocyjanidyny. W 2006 roku udowodniono, że ich ekstrakt ogranicza rozwój wielu różnych typów komórek nowotworowych i skuteczniej zwalcza komórki rakowe jelita grubego niż jakiekolwiek inne znane jabłko. Odmiana „Monthy's Surprise", bo tak nazwano jabłoń z Nowej Zelandii, ma wszystko czego jabłku potrzeba: świetny smak, doskonały wygląd i potencjał do tego, by stać się silną bronią przeciwnowotworową (Robinson 2016).

Skórka każdego owocu różni się kolorem; od całkiem czerwonego po mieszankę czerwieni, żółci i zieleni. Jabłka o najbardziej intensywnej barwie to te rosnące na szczycie drzewa lub na zewnętrznych gałęziach, oświetlane bezpośrednio promieniami słońca. W obronie przed szkodliwym promieniowaniem ultrafioletowym, w komórkach epidermy powstaje więcej czerwonobrunatnych barwników. Te dodatkowe fitoskładniki pozostają w owocach nawet w okresie kilkumiesięcznego przechowywania w ciemności. Jabłka rosnące na dolnych lub wewnętrznych gałęziach drzewa są osłonięte od słońca i nie tworzą tylu bioskładników. Owoce z czubka drzewa zawierają dwa razy więcej przeciwutleniaczy i do trzech razy więcej kwercetyny (najsilniejszego flawonoidu) niż jabłka ukryte między gałęziami. Te rosnące w słońcu są bardziej wybarwione, słodsze i mniej kwaskowe. Różnice w zawartości składników odżywczych zauważa się także w dwóch połówkach tego samego owocu. Gdy jedna strona jabłka osłonięta jest przez liście, a druga wystawiona na bezpośrednie działanie promieni słonecznych, wtedy owoc jest dwukolorowy – zielony lub żółty po stronie zacienionej, a jaskrawoczerwony po stronie słonecznej. A co z odmianami jabłek, których owoce pozostają zielone lub żółte? One także stają się zdrowsze pod wpływem słońca, chociaż nie czerwienieją. To sprawia, że trudniej jest stwierdzić na jakiej części drzewa rosły i jak bardzo są dojrzałe. Owoce zbierane w lipcu i sierpniu pozostają świeże jedyne 2-3 tygodnie, z kolei te dojrzewające później można przechowywać miesiącami. Niezależnie od tego jak są przechowywane, zawartość związków odżywczych z czasem maleje. Wyliczono, że należałoby zjeść dwa długo przechowywane jabłka aby pozyskać tyle związków o właściwościach przeciwnowotworowych ile zawartych jest w jednym świeżym owocu. Warto pamiętać, że największą moc mają jabłka z lokalnych, znanych upraw, spożywane w sezonie, czyli w czasie ich dojrzewania. Ponadto nieobrane jabłko oddaje o połowę więcej fitoskładników niż jabłko pozbawione skórki. Ekstrakt z obranych jabłek ogranicza wzrost ludzkich komórek nowotworowych jedynie o 14%, podczas gdy ekstrakt z nieobranych blokuje ich rozwój w 45%. Niestety, jabłka są zazwyczaj zanieczyszczone pestycydami, które koncentrują się właśnie na skórce, dlatego przed bezpośrednim spożyciem należy je porządnie wyszorować. Warto też kupować owoce pozyskiwane metodami rolnictwa ekologicznego, zakładającego produkcję plonów wysokiej jakości bez stosowania zabiegów chemicznych (Robinson 2016).

Fot 3. Jabłka odmiany „Gloster", *fot. Karolina Konopska*

Jabłka są najważniejszymi owocami uprawnymi w chłodniejszych rejonach współczesnego świata, ponieważ dojrzewają nawet na obszarach wysoko położonych, niedostępnych dla innych owoców, z wyjątkiem maliny moroszki (Roberts 2003). Największy rozkwit hodowli odmian szlachetnych i jednocześnie rozwój produkcji szkółkarskiej na całym świecie przypada na drugą połowę XIX wieku. Losy nowopowstałych odmian były różne – niektóre rozprzestrzeniły się daleko poza granice krajów z których pochodziły, inne uprawiano tylko lokalnie, a jeszcze inne z czasem bezpowrotnie zanikały. Po II wojnie światowej zaczęły powstawać nowoczesne, intensywne sady produkcyjne, do których nie nadawały się stare odmiany owocujące przemiennie lub rodzące nieatrakcyjne owoce. Wysokie, rozłożyste drzewa sadzone dawniej w tradycyjnych, przydomowych sadach zaczęły znikać z krajobrazu (Dziubiak 2006). Głównie z powodów komercyjnych, bogatą pulę genową ograniczano do odmian o najładniejszym wyglądzie jabłek, które jednocześnie dobrze znoszą chłodzenie i są odporne na uszkodzenia w czasie transportu (Roberts 2003). Autorka książki „Dzika strona jedzenia" określa to zjawisko mianem współczesnej obsesji na tle dużych, gładkich i błyszczących jabłek (Robinson 2006). Pomimo to, aktualnie coraz większym zainteresowaniem cieszą się niemal zapomniane, dawne odmiany, a dążenie do odtwarzania tradycyjnych sadów to wyraz trendu promującego model „gospodarstwa ekologicznego" we współczesnym rolnictwie (Krośniak i in. 2009). Konsumenci–smakosze świadomi korzyści płynących z właściwości prozdrowotnych jabłek, poszukują owoców o bardziej złożonych i bogatych smakach. Dla nich najwyższą wartość stanowi różnorodność, którą odnajdują wśród odmian tradycyjnych, bardziej odpornych na przymrozki, choroby i pasożyty, a co za tym idzie nie wymagających stosowania środków ochrony roślin. Dzięki tym działaniom z cienia wychodzą starsze, bardziej subtelne odmiany, które zdołały zachować się do dziś.

DR KAROLINA KONOPSKA

Literatura dostępna w Redakcji

KOLEKTORY SŁONECZNE Z ZASOBNIKIEM CIEPŁA W OGRZEWANIU DOMU

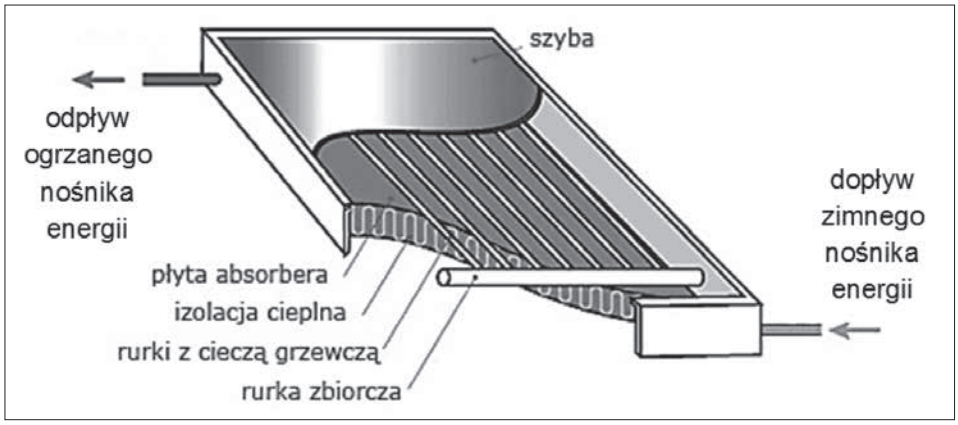
HENRYK WOJCIECHOWSKI

Energia promieniowania słonecznego na terenie Polski nadaje się do wykorzystania przygotowania ciepłej wody użytkowej w ciepłym półroczu (maj – wrzesień), o tyle wykorzystanie jej do ogrzewania pomieszczeń w domu jest już znacznie trudniejsze.

Wstęp

Zimą ilość energii promieniowania słonecznego jest zbyt mała by kolektor mógł produkować ciepło. Średnie natężenie promieniowania słonecznego w listopadzie i grudniu, w południe nie przekracza 200 W/m^2. Ilość energii promieniowania słonecznego w lutym docierającego średnio dziennie do 1 m^2 powierzchni użytkowej kolektora wynosi ok. 1,5 kWh. Jednocześnie, przy największych mrozach, zapotrzebowanie na moc grzewczą dla metra kwadratowego powierzchni domu jest rzędu 30-50 W (w przypadku domu pasywnego – nie więcej niż 10 W). A zatem, dla domu potrzebującego do ogrzewania 50 W/m^2, w ciągu doby należałoby na każdy 1 m^2 powierzchni ogrzewalnej dostarczyć 1,2 kWh ciepła, czyli prawie tyle, ile dociera średnio do 1 m^2 kolektora przez cały dzień. Dla domu o powierzchni użytkowej 100 m^2 trzeba zbudować układ ogrzewania solarnego z kolektorami o powierzchni absorbera 80 m^2. Na dachu domu parterowego w ekspozycji południowej, nie da się zabudować kolektorów o powierzchni 80 m^2 ponieważ powierzchnia dachu jest znacznie mniejsza. W styczniu czy lutym kolektory słoneczne są często pokryte śniegiem, przez co, nie pozyskają energii promieniowania słonecznego. Wyższe straty ciepła do otoczenia, które przypisuje się kolektorom płaskim, przyśpieszają usuwanie śniegu z ich powierzchni.

Budynki pasywne znaczną część ciepła potrzebnego do ogrzania domu, pozyskują z energii promieniowania słonecznego przez olbrzymie przeszklenia w południowej elewacji domu. Budynek pasywny jest znacznie lepiej izolowany cieplnie, niż absorber kolektora słonecznego. Ciepło pochłaniane jest przez elementy wewnętrze domu wykonane z materiałów o dużej zdolności do akumulacji ciepła i jest przechowywane w temperaturze niemal równej temperaturze pomieszczeń. Aby kolektor słoneczny mógł posłużyć do ogrzewania budynku, musi dostarczyć czynnik grzewczy o temperaturze wyższej, niż temperatura w pomieszczeniu, które ma ogrzewać. Przykładowo, czynnik grzewczy w instalacji ogrzewania podłogowego musi mieć temperaturę rzędu 30-35^{0}C, aby w pomieszczeniu utrzymać temperaturę 20 – 25^{0}C.



Rys.1. Konstrukcja kolektora słonecznego płaskiego, (zaczerpnięto zhttp://www.amulet.com.pl/solar.html)

Czy warto ogrzewać dom kolektorami słonecznymi?

W Polsce zdecydowaną większość instalacji solarnych stanowią kolektory słoneczne stosowane w domach jednorodzinnych do przygotowywania ciepłej wody użytkowej. Są to układy o prostej budowie, nieskomplikowanym działaniu i atrakcyjne cenowo. W krajach zachodnich coraz bardziej popularne stają się instalacje solarne typu „kombi", czyli przeznaczone zarówno do przygotowywania ciepłej wody użytkowej, jak i wspomagania ogrzewania pomieszczeń.

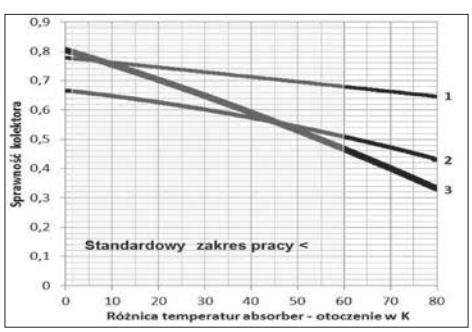
Typowe instalacje solarne przeznaczone dla przygotowywania ciepłej wody użytkowej w domu jednorodzinnym, składają się najczęściej z kolektorów słonecznych o powierzchni rzędu 4-6 m^2 oraz podgrzewacza biwalentnego (2-wężownicowego) o pojemności od 200 do 300 litrów. Takie układy są w stanie zapewnić rocznie do 60% oszczędności ciepła niezbędnego do przygotowywania ciepłej wody użytkowej. Instalacje solarne przeznaczone do podgrzewania wody użytkowej i wspomagania ogrzewania, wymagają zastosowania większej powierzchni kolektorów słonecznych i dwóch zasobników. Dla domów jednorodzinnych o niskoenergetycznym standardzie, można orientacyjnie przyjąć, że wymagana powierzchnia kolektorów płaskich stanowi 0,09 m^2 na 1 m^2 powierzchni ogrze-

wanej domu, a w przypadku kolektorów próżniowych - 0,05 m^2 na 1 m^2.

Kolektor słoneczny płaski czy próżniowy?

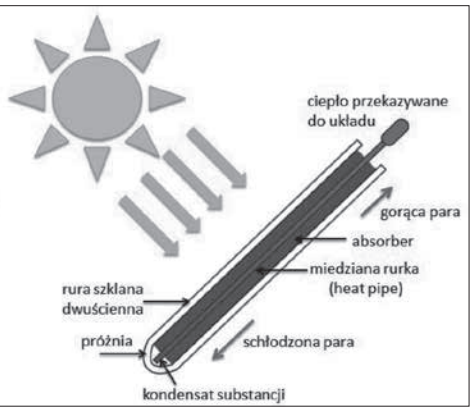
Do pozyskiwania ciepła z energii promieniowania słonecznego znajdują zastosowanie głównie kolektory płaskie (rys. 1), z powodu stosunkowo prostej konstrukcji i niskiego kosztu inwestycyjnego, które posiadają zdolność do odmrażania się w okresie zimowym (w przeciwieństwie do kolektorów słonecznych próżniowych z „chłodnymi" rurami próżniowymi). Płaski kolektor słoneczny tworzy prostopadłościenną skrzynkę, przeźroczystą od strony frontowej, zaizolowaną od spodu i po bokach, w którym najważniejszym elementem jest metalowy absorber z przymocowaną od spodu rurą czynnika roboczego. Pomimo prostej budowy i zasady działania, wśród kolektorów płaskich można spotkać kolektory dobre i co najwyżej przeciętne. Rodzaj zastosowanych materiałów, technologia budowy i jakość wykonania przyczyniają się do tych różnic.

Kolektory próżniowe budowane są jako jednościenne rury próżniowe (rys. 2) i jako dwuścienne rury próżniowe („podobnie jak termos") (rys. 3). W kolektorach próżniowych dwuściennych nie ma styczności szkła z rurką miedzianą (tzw. Heatpipe) jak to ma miejsce w kolektorze próżniowym, jednościennym. Połączenie rurki miedzianej kolektora próżniowego ze szkłem wymaga, aby te materiały miały jednakową rozszerzalność cieplną; przy jej braku dochodzi do pękania szkła i utraty próżni w rurze. Kolektory próżniowe z jednościennymi i dwuściennymi rurami, w przeliczeniu na 1m^2 powierzchni czynnej kolektora



Rys.4. Sprawności kolektorów słonecznych odniesione do powierzchni czynnej kolektora (apertury) (opracowanie własne): 1 – kolektora próżniowego jednościennego, 2 - kolektora próżniowego dwuściennego, 3 – kolektora płaskiego

Rys.2. Kolektor słoneczny próżniowy jednościenny (wykonał autor).



Rys.3. Kolektor słoneczny próżniowy dwuścienny (termos) (wykonał autor)

(apertury), są przeciętnie 2 razy droższe niż kolektory płaskie.

Kolektory próżniowe, które zapewniają wysoką sprawność pracy, oparte są o konstrukcję jednościennych rur próżniowych, gdzie absorber w formie np. miedzianych pasków, jest bezpośrednio otoczony próżnią, a promieniowanie słoneczne dociera do niego przechodząc jedynie przez jedną warstwę szkła. W kolektorach próżniowych z rurami dwuściennymi („termos") promieniowanie słoneczne dociera do absorbera przechodząc przez dwie warstwy szkła, między którymi jest próżnia.

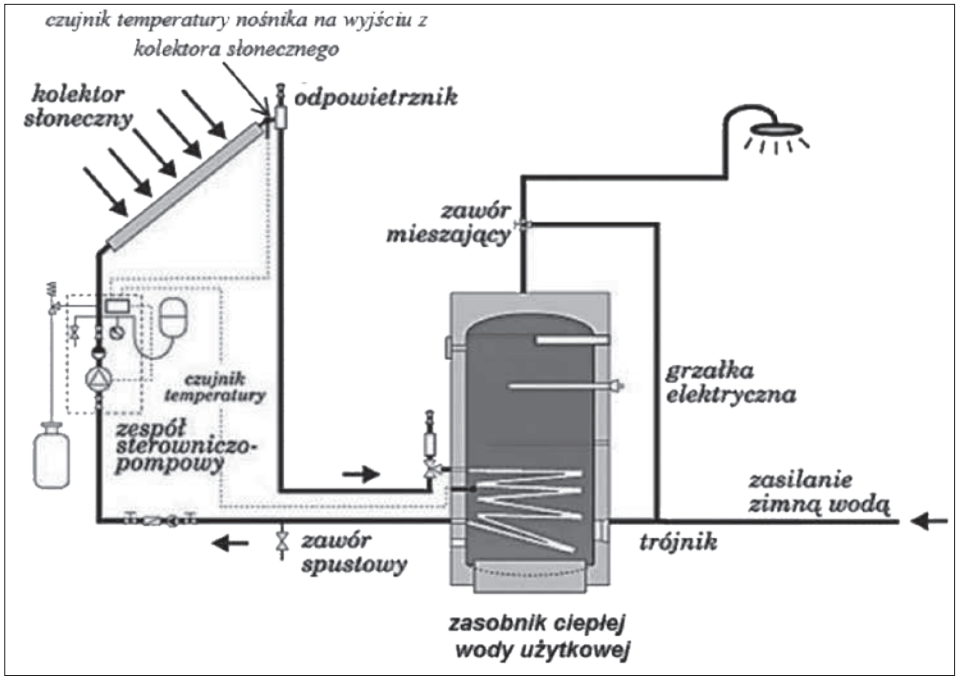
Sprawność pracy kolektorów próżniowych dwuściennych jest niższa niż kolektorów próżniowych jednościennych, a przebiegi ich sprawności w porównaniu do kolektorów płaskich przedstawiono na rys. 4. Kolektory słoneczne z rurami jednościennymi są w stanie uzyskiwać wyższe sprawności pracy niż kolektory płaskie, co skutkuje tym, że powierzchnia czynna kolektorów próżniowych jednościennych może być o 30-40% mniejsza niż powierzchnia czynna kolektorów płaskich.

Jakie warunki należy spełnić dla zastosowania kolektorów słonecznych?

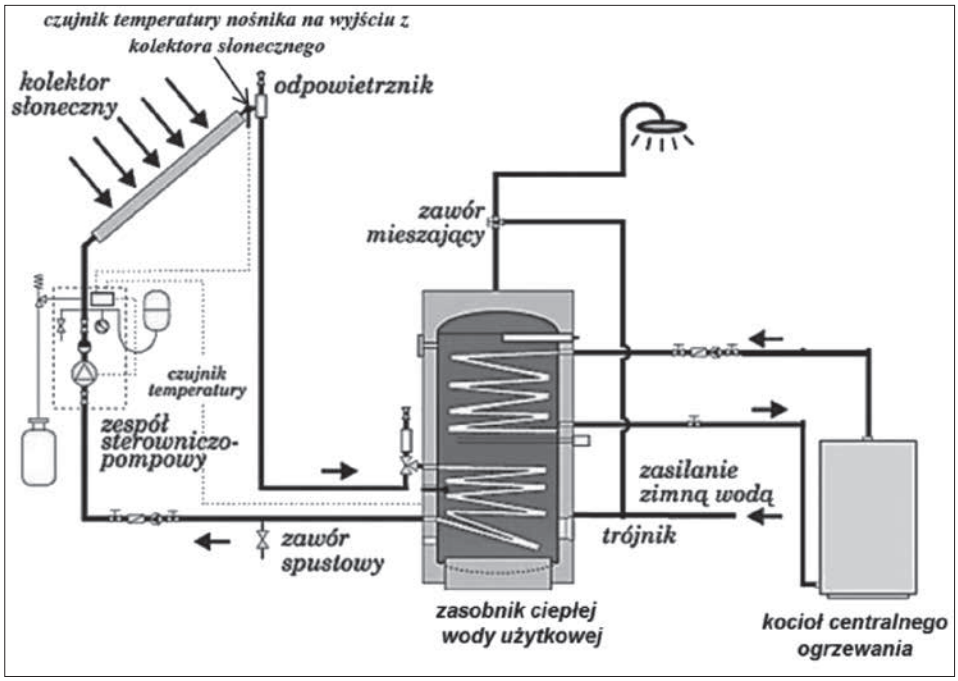
Ogrzewanie domu jednorodzinnego kolektorami słonecznymi wymaga w pierwszym rzędzie zapewnienia standardu energooszczędności domu. Zauważalne efekty wspomagania ogrzewania wykorzystując konwersję energii promieniowania słonecznego w kolektorach słonecznych, będą widoczne w przypadku budynków o niskim rocznym zapotrzebowaniu ciepła. Dotyczy to szczególnie budynków o standardzie niskoenergetycznym (30÷60 kWh/m^2/rok), bądź też pasywnym (poniżej 15 kWh/m^2/rok). Instalacja grzewcza powinna mieć niskotemperaturowy charakter pracy, wtedy można wspomagać jej pracę, nawet przy stosunkowo niskiej temperaturze czynnika grzewczego uzyskiwanego z instalacji kolektorów słonecznych. Preferowane są więc instalacje ogrzewania podłogowego, czy też ściennego a instalacje grzejnikowe powinny być wyposażone w pogodową regulację temperatury pracy. Poniżej przedstawiono są trzy typowe instalacje kolektorów słonecznych, które dostosowywane są indywidualnie do cieplnych potrzeb domu oraz istniejącej instalacji grzewczej.

Instalacja kolektorów słonecznych do przygotowywania ciepłej wody użytkowej z zasobnikiem jednowymiennikowym

W najprostszej instalacji solarnej ciepłą wodę uzyskuje się z kolektorów słonecznych, a w miesiącach o słabym nasłonecznieniu, wodę ogrzewa się lub dogrzewa zamontowaną w zasobniku grzałką elektryczną. Sterownik elektroniczny na podstawie różnicy temperatur nośnika energii w kolektorze słonecznym, która będzie wyższa niż w zbiorniku, włącza pompę obiegową układu kolektora słonecznego i następuje ogrzewanie wody w zbiorniku. Jeśli kolektory słoneczne nie ogrzeją wody do odpowiedniej temperatury, włącza się grzałka elektryczna z termostatem. Dodatkowo sterownik elektroniczny wyłącza pompę w przypadku, gdy temperatura w zbiorniku będzie zbyt wysoka (jest to zabezpieczenie przed gotowaniem się wody w zbiorniku). Uproszczony schemat insta-



Rys.5. Uproszczony schemat instalacji kolektorów słonecznych do przygotowywania ciepłej wody użytkowej współpracującej z zasobnikiem jednowymiennikowym (rysunek autor wykonał na podstawie http://www.amulet.com.pl/solar.html)



Rys. 6. Instalacja kolektorów słonecznych do przygotowywania ciepłej wody użytkowej wspomagana kotłem opalanym węglem, gazem lub biomasą (rysunek autor wykonał na podstawie http://www.amulet.com.pl/solar.html)

lacji z kolektorami słonecznymi do przygotowywania ciepłej wody użytkowej przedstawiono na rys. 5.

Instalacja kolektorów słonecznych do przygotowywania ciepłej wody użytkowej z zasobnikiem dwuwymiennikowym

Instalacja kolektorów słonecznych z zasobnikiem dwuwężownicowym jest najbardziej ekonomicznym rozwiązaniem. Jeden wymiennik podłączony jest do kolektorów słonecznych, a drugi do zasilania ciepłą wodą z kotła centralnego ogrzewania. Ponieważ w sezonie pozagrzewczym kolektory pokrywają z reguły 100% zapotrzebowania na ciepłą wodę w domu (przy prawidłowo dobranej ilości kolektorów słonecznych) i nie ma potrzeby wspomagania kolektorów słonecznych z kotła centralnego ogrzewania. Natomiast w sezonie grzewczym przy słabszym nasłonecznieniu włącza się zasilanie z kotła centralnego ogrzewania, niezależnie od tego, czy jest to kocioł ze sterownikiem i czujnikami temperatury, czy tradycyjny bez sterowania. Do zasobnika dwuwężownicowego można także dołączyć grzałkę, która zapewni ciepłą wodę w przypadku, gdy w okresie marzec-wrzesień przez kilka dni z rzędu zabraknie słońca. Instalację kolektorów słonecznych do przygotowywania ciepłej wody użytkowej, wspomaganą kotłem opalanym węglem, gazem lub biomasą przedstawiono na rys. 6.

Instalacja kolektorów słonecznych wspomagająca istniejący układ grzewczy

Instalacja kolektorów słonecznych z dwoma zasobnikami, gdzie jeden może być podłączony do instalacji kolektorów słonecznych a drugi zasilany może być w ciepło z kotła centralnego ogrzewania, opalanego węglem, gazem bądź biomasą lub zasilany z kominka. To rozwiązanie stosuje się w sytuacji, gdy dom ma już wykonaną instalację do ogrzewania ciepłej wody użytkowej z kotła centralnego ogrzewania, ale z zasobnikiem jednowężownicowym i chce się do niej dołączyć instalację kolektorów słonecznych. Aby nie usuwać istniejącego zbiornika, dokłada się niewielki zasobnik z jedną wężownicą i łączy się zbiorniki w szereg dla przepływu nośnika ciepła. Kolektory ogrzewają pierwszy zbiornik, z którego ciepła woda (przez połączenie) zasila drugi zbiornik. Zaletą tego rozwiązania jest możliwość odcięcia w okresie zimowym pierwszego zbiornika i ogrzewanie domu z kotła centralnego ogrzewania (tylko z drugiego zbiornika), ograniczając koszty. Ponadto nie trzeba usuwać istniejącego zbiornika. Uproszony schemat istniejącej instalacji centralnego ogrzewania i przygotowywania ciepłej wody użytkowej z przyłączoną instalacją kolektorów słonecznych zamieszczono na rys. 7.

Dylemat – kolektory płaskie czy próżniowe?

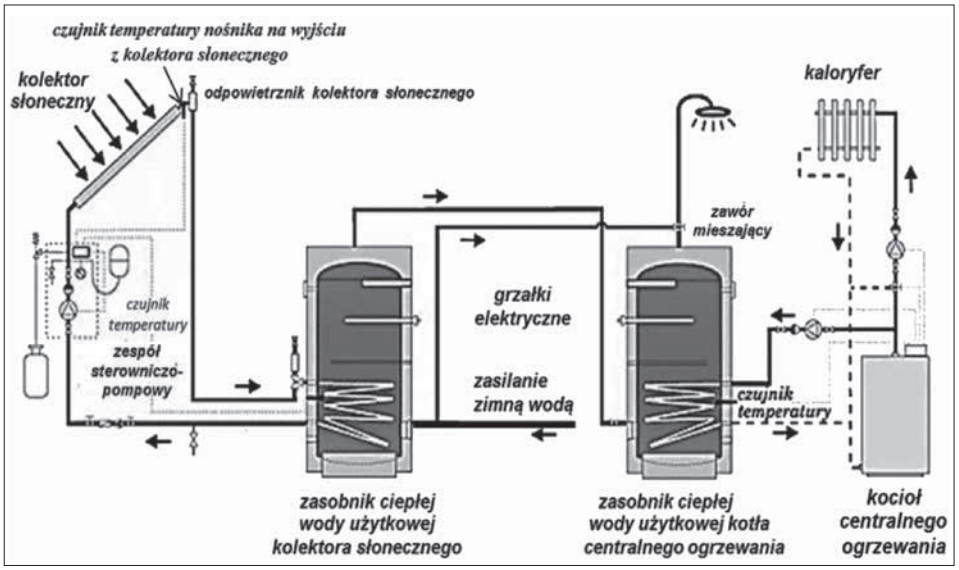
Kolektory słoneczne płaskie jak i próżniowe nadają się do pracy w okresach letnich przejściowych i zimowych w procesie przygotowania ciepłej wody użytkowej jak i wspomagania instalacji centralnego ogrzewania.

Informacje, które mogą wspomóc decyzję o wyborze rodzaju kolektorów słonecznych zamieszczono poniżej:

- kolektory płaskie podczas słonecznej pogody szybciej ogrzewają wodę w instalacji w porównaniu z kolektorami próżniowymi;
- odpowiednio dobrane kolektory płaskie, chociaż tańsze, mogą dostarczyć więcej ciepła niż kolektory próżniowe;
- wysoka temperatura elementów absorpcyjnych kolektora próżniowego w słoneczny dzień wcale nie świadczy o wysokiej efektywności urządzenia. Osiągana temperatura jest wynikiem niskich strat konwekcyjnych i zmniejszonym odbiorem ciepła;
- kolektory próżniowe posiadają mniejszą odporność na obciążenia mechaniczne ze względu na stosowanie tańszego szkła niehartowanego;
- wysokość poniesionych nakładów finansowych na instalację należy odnosić do powierzchni roboczej kolektora – apertury;
- jednostkowa cena 1 m^2 kolektora słonecznego próżniowego jest 2-krotnie wyższa niż kolektora słonecznego płaskiego, co przy wydajności cieplnej kolektora słonecznego próżniowego większej średnio o 35% niż kolektora słonecznego płaskiego może budzić wątpliwość ekonomiczną jego stosowania.

Najważniejszym praktycznym parametrem charakteryzującym kolektor słoneczny jest wydajność energetyczna (cieplna) w odniesieniu do powierzchni czynnej. Kolektor w sposób bardziej dokładny scharakteryzowany może być przez ilość energii uzyskiwanej z 1 m^2 kolektora w poszczególnych porach roku (przy różnym nasłonecznieniu oraz w różnych temperaturach otoczenia). Bardziej przemawiającym parametrem może być ilość wytwarzanej ciepłej wody o określonych parametrach termodynamicznych w poszczególnych porach roku. Takie sposoby przedstawiania wydajności kolektora nie są jeszcze powszechnie stosowane.

Instalacja kolektorów słonecznych najintensywniej pracuje w lecie. Jednak jest to również okres, w którym zwiększa się ryzyko wystąpienia przegrzewów nośnika energii w obiegu kolektorów słonecznych. Zjawisko to występuje, kiedy w lecie wyjeżdżamy na pobyt urlopowy w innej miejscowości i brak jest poboru ciepłej wody użytkowej.



Rys. 7. Uproszony schemat istniejącej instalacji centralnego ogrzewania i przygotowywania ciepłej wody użytkowej z przyłączoną instalacją kolektorów słonecznych (rysunek autor wykonał na podstawie http://www.amulet.com.pl/solar.html)

Jak uniknąć przegrzewania kolektorów słonecznych przy braku odbioru ciepła?

Głównymi elementami chroniącymi instalację solarną przed przegrzaniem są:

- naczynie wzbiorcze – odpowiedniej wielkości zbiornik, który w momencie wzrostu objętości nośnika energii spowodowany przez wzrost jego temperatury magazynuje go w swej objętości;
- zawór bezpieczeństwa – układ czuwający nad tym by nośnik energii, który zawrze w instalacji nie doprowadził do zniszczeń układu. Zawór bezpieczeństwa otwiera się automatycznie, gdy naczynie wzbiorcze nie jest w stanie wyrównać ciśnienia, a nadmiar wody odprowadzany jest wówczas do kanalizacji;
- wymienniki ciepła schładzające – mają za zadanie rozproszyć nadwyżkę zgromadzonego w ciągu słonecznego dnia ciepła. Możliwe jest to dzięki pracującej w nocy pompie ciepła, która odbiera ze zbiornika ciepło i rozprasza go do otoczenia. W przypadku kolektorów słonecznych płaskich można je wykorzystać w nocy do schładzania nośnika energii zgromadzonego w zasobniku ciepłej wody użytkowej. Zespół sterowniczo-pompowy wyposażony w „funkcję urlopową", automatycznie uruchamia w nocy układ pompowy w obiegu kolektorów słonecznych płaskich, co wykorzystywane jest do schładzania nośnika energii;
- naciąganie zasłon w ciągu dnia na kolektory słoneczne. Często utrudnione przez wysokie posadowienie kolektorów słonecznych;
- można również przekazywać nadmiar ciepła w instalacji kolektorów słonecznych do podgrzewania wody w basenie wodnym;
- nadmiar wytwarzanego ciepła w instalacji kolektorów słonecznych można magazynować w dużych zasobnikach wodnych posadowionych w gruncie.

Badania cieplne i mechaniczne kolektorów słonecznych określa norma PN-EN 12975-2: 2007. Badania cieplne kolektorów słonecznych obejmują określenie:

- charakterystyki cieplnej;
- stałej czasowej;
- modyfikatora kąta padania promieni słonecznych;
- pojemności cieplnej.

Badania wytrzymałościowe kolektorów słonecznych obejmują:

- badanie odporności na wysoką temperaturę;

- badanie ekspozycyjności;
- badanie szoku termicznego zewnętrznego;
- badanie szoku termicznego wewnętrznego;
- badanie na przeciekanie deszczem;
- badanie odporności na zamarzanie;
- badanie wytrzymałościowe;
- badanie odporności na uderzenie.

W Polsce badania kolektorów słonecznych ogranicza się do badań cieplnych, choć jednocześnie duża część kolektorów nie ma tych badań, a nieliczne zainstalowane kolektory posiadają wykonane badania wytrzymałościowe. Kolektory słoneczne powinny posiadać certyfikaty potwierdzające ich parametry techniczne.

Jakich efektów ekonomicznych i ekologicznych można się spodziewać?

Energię promieniowania słonecznego można wykorzystywać do ogrzewania pomieszczeń i przygotowywania ciepłej wody użytkowej, ale nakłady inwestycyjne na instalację kolektorów słonecznych do ogrzewania pomieszczeń są bardzo duże w stosunku do uzyskiwanych w naszym klimacie efektów. Zimą, gdy zapotrzebowanie na ciepło jest największe, kolektory słoneczne nie są w stanie dostarczać go w wymaganej ilości. System nadający się do zasilania w ciepło instalacji centralnego ogrzewania trzeba wyposażyć w kolektory o powierzchni równej mniej więcej połowie powierzchni ogrzewanych pomieszczeń. W Polsce, średnia moc promieniowania słonecznego waha się od 900 do 1100 kWh/m^2/rok w zależności od rejonu. Na ustawioną prostopadle do promieni słonecznych powierzchnię, znajdującą się w górnej granicy atmosfery, pada promieniowanie o mocy około 1366 W/m^2 (stała słoneczna). Czynnikiem decydującym o ilości energii docierającej do powierzchni ziemi jest zachmurzenie. W polskich warunkach, przy bezchmurnej pogodzie, promieniowanie słoneczne całkowite (bezpośrednie i rozproszone) ma moc 1050 W/m^2 (z tego 90% to promieniowanie bezpośrednie), a przy pełnym zachmurzeniu moc promieniowania słonecznego jest poniżej 100 W/m^2 i jest to tylko promieniowanie rozproszone. Dlatego do określenia opłacalności stosowania kolektorów słonecznych niezbędna jest wiedza o tym, przez jaki czas na danym obszarze można liczyć na bezchmurne niebo. Informuje o tym wielkość zwana usłonecznieniem, która jest sumą ilości godzin bezchmurnych w porze dziennej dla danego obszaru w ciągu roku. Dla Polski wynosi ona od 950 do 1200 godzin w roku.

Kolektory słoneczne są w stanie pozyskać do 40 do 60% energii promieniowania słonecznego docierającego w roku do powierzchni kolektorów słonecznych, czyli 400 – 600 kWh/m^2/rok. Dla czteroosobowej rodziny dzienne zapotrzebowanie ciepłej wody użytkowej wynosi ok. 200 litrów. Roczne zapotrzebowanie na ciepło do przygotowywania ciepłej wody użytkowej w czteroosobowej rodzinie wynosi 2000 kWh. Zastosowanie kolektorów słonecznych o powierzchni czynnej 6 m^2 powinno wystarczyć do tego, żeby ciepłą wodę w domu jednorodzinnym podgrzewało tylko promieniowanie słoneczne. W praktyce sprawa nie jest taka prosta, bo kolektory słoneczne nie pracują z taką samą mocą cieplną przez cały rok. Natężenie promieniowania słonecznego zmienia się z porami roku i jego stopień wykorzystania wynosi: w zimie – 30%, wiosną – 70%, w lecie – 100% i jesienią – 70%. Pokrycie rocznego zapotrzebowania ciepła potrzebnego do przygotowania ciepłej wody użytkowej z kolektorów słonecznych wynosi prawie 70%. Zbiornik akumulacyjny o pojemności 300 litrów wody w instalacji przygotowywania ciepłej wody użytkowej jest wystarczającym buforem do dobowego bilansowania zapotrzebowania ciepłej wody użytkowej i jej przygotowywania w kolektorach słonecznych. W czasie bezchmurnego nieba kolektory słoneczne dostarczają więcej ciepła do przygotowywania ciepłej wody użytkowej niż jej bieżące zapotrzebowanie i nadmiar ciepła można zmagazynować w zasobniku oraz wykorzystywać w okresach, gdy mamy do dyspozycji mniej energii promieniowania słonecznego (pochmurno). W przyjętym do obliczeń domu roczne zapotrzebowanie ciepła do przygotowania ciepłej wody użytkowej wynosi 2000 kWh. Kolektory słoneczne w roku wyprodukują 1350 kWh ciepła.

Jeśli przygotowanie ciepłej wody dokonuje się w bojlerach ogrzewanych elektrycznie, przy cenie zakupu energii elektrycznej 0,70 zł/kWh i sprawności bojlera 95%, koszt przygotowania 1350 kWh ciepła wynosi 995 zł. Nakłady inwestycyjne na zakup kolektora słonecznego z zasobnikiem ciepła 300 dm^3 i montażem układu mogą być obecnie zakupione na rynku polskim za 11 230 zł. Prosty czas zwrotu nakładów inwestycyjnych na budowę kolektorów słonecznych do przygotowywania ciepłej wody użytkowej wynosi 11 230/995 = 11,2 lat. Okres eksploatacji kolektorów słonecznych to 18 - 20 lat.

Przy doborze wielkości instalacji kolektorów słonecznych dla wspomagania ogrzewania należy wziąć pod uwagę fakt, że zbyt duża powierzchnia kolektorów słonecznych może znacznie zmniejszać sprawność instalacji oraz powodować nadmierne i długotrwałe przegrzewanie instalacji solarnej, zagrażające jej elementom, a w szczególności właściwościom czynnika. Przykładowo dla domu niskoenergetycznego o rocznym zapotrzebowaniu energii 70 kWh/m^2/rok, o powierzchni 100 m^2 z dziennym zapotrzebowaniem ciepłej wody użytkowej 200 litrów, zastosowanie kolektorów płaskich o łącznie powierzchni czynnej absorbera 9 m^2 pozwala na pokrycie blisko 60% rocznego zapotrzebowania ciepła dla przygotowania cieplej wody użytkowej oraz 10% rocznych potrzeb cieplnych do ogrzewania domu.

Zainstalowanie kolektorów słonecznych spowoduje roczne obniżenie zużycia gazu o 210 m^3, co spowoduje obniżenie rocznej emisji dwutlenku węgla o 400 kg, a przy opalaniu węglem - roczne obniżenie emisji dwutlenku węgla wyniesie prawie 700 kg.

DR INŻ. HENRYK WOJCIECHOWSKI, DOC.
WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY
POLITECHNIKI WROCŁAWSKIEJ

ZANIECZYSZCZENIE POWIETRZA A ZDROWIE MIESZKAŃCÓW DOLNEGO ŚLĄSKA

Łukasz Adamkiewicz, Anetta Drzeniecka-Osiadacz, Magdalena Korzystka-Muskała, Krzysztof Skota, Tymoteusz Sawiński

Zanieczyszczenie powietrza atmosferycznego jest jednym z poważniejszych problemów zdrowia środowiskowego zarówno w krajach rozwijających się jak i rozwiniętych. Światowa Organizacja Zdrowia szacuje, że w 2012 roku z powodu zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego na całym świecie przedwcześnie zmarło 3,7 mln osób (WHO, 2014). Nie mniej groźne są zanieczyszczenia występujące w pomieszczeniach zamkniętych, w tym w domach. Szacuje się, że ponad 3 miliardy ludzi używa węgla i biomasy do ogrzewania mieszkań oraz do przygotowywania posiłków, co w 2012 r. przyczyniło się do kolejnych około 4,3 milionów przedwczesnych zgonów.

Wstęp

Umieralność ta przede wszystkim była związana z narażeniem na cząstki pyłu zawieszonego PM10 (pyłu o średnicy aerodynamicznej ziaren poniżej 10 μm) oraz PM2,5 (pyłu o średnicy aerodynamicznej ziaren poniżej 2,5 μm), które powodują m.in. choroby układu sercowo-naczyniowego (Dockery et al. 1993; Pope et al. 1995; 2004; Samet et al. 2000; Brook et al. 2010, Miller et al. 2007), oddechowego (Dockery et al. 1994; Harrison, Yin 2000; Neuberger et al. 2004; Peters et al. 1997; Anderson et al. 2012) oraz zwiększają ryzyko zgonów zwłaszcza w grupach osób wrażliwych (Tab. 1, Ryc. 1). Pył zawieszony może ponadto wywoływać choroby alergiczne, astmę, nowotwory płuc, gardła i krtani (Pope et al. 2002; Turner et al. 2004).

Nie każdy rodzaj pyłu w taki sam sposób zagraża zdrowiu, pył gruby (frakcja coarse) osadza się w górnych odcinkach układu oddechowego, a następnie jest wychwytywany i transportowany (około 80-90% pyłu) przez układ śluzowo-migawkowy w kierunku jamy nosowej. Pył drobny o średnicy mniejszej od 2,5 μm (PM2,5), przenika do pęcherzyków płucnych, natomiast pył ultradrobny PM0,1(poniżej 0,1 μm) przenika do krwi i może być transportowany po całym organizmie. Na powierzchni cząsteczek pyłu zawieszonego osadzają się różne substancje, takie jak metale ciężkie czy wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (m.in. rakotwórczy i mutagenny benzo(a)piren), które wpływają na toksyczność wdychanych cząstek (Valavanidis et al. 2008; Ravindra et al. 2001). Obecne badania epidemiologiczne pokazują, że nie istnieje próg stężenia, poniżej którego negatywne skutki zdrowotne wynikające z narażenia na pył PM2,5 na zdrowie ludzi nie występują.

W Polsce stężenie pyłu zawieszonego należy do najwyższych w Europie. Jest to związane przede wszystkim ze strukturą zużycia paliw na cele grzewcze i dominującym udziałem sektora komunalno-bytowego w emisji zanieczyszczeń powietrza w chłodnej porze roku. Zgodnie z raportami Europejskiej Agencji Środowiskowej, rokrocznie ze względu na złą jakość powietrza zewnętrznego, w naszym kraju umiera około 40 tys. mieszkańców (EEA 2016), na co wpływ mają przede wszystkim wysokie stężenia pyłu drobnego PM2,5.

Jakość powietrza na Dolnym Śląsku

Po okresie transformacji ustrojowej na Dolnym Śląsku, podobnie jak w całej Polsce, zaobserwowano stopniową poprawę jakości powietrza. Wynikało to bezpośrednio z upadku wielu zakładów przemysłowych, ale również stosowania coraz lepszych, niskoemisyjnych technologii. Spośród głównych zanieczyszczeń mierzonych w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska (PMŚ), wyraźne zmniejszenie stężeń odnotowano w zakresie dwutlenku siarki (SO_2), a także pyłu zawieszonego. Niestety, w ostatnich kilkunastu latach stężenia zanieczyszczeń pozostają na stałym poziomie. W skali całego kraju największym problemem w zakresie jakości powietrza są ponadnormatywne stężenia pyłu zawieszonego PM10 i PM2,5 oraz benzo(α)pirenu. Maksymalne stężenia występują w sezonie zimowym, co związane jest z emisją ze źródeł komunalno-bytowych, tj. z indywidualnych kotłów grzewczych, gdzie stosowane jest paliwo stałe: węgiel, drewno, ale też odpady węglowe (muły, miał) czy niezgodnie z prawem odpady komunalne.

Na większości stacji monitorujących poziom pyłu PM10 (poza Nową Rudą) od kilku ostatnich lat nie jest przekraczany poziom dopuszczalny dla wartości średniorocznych (40 μgm^{-3}). Jednak w sezonie grzewczym, średniodobowe stężenie pyłu PM10 bywa bardzo wysokie, a podczas mroźnej, wyżowej pogody kilkakrotnie przekracza poziom dopuszczalny (50 μgm^3). Liczba takich dni waha się od kilkunastu w najczystszych miejscowościach, aż do ponad 100 – tam gdzie jakość powietrza jest najgorsza (jak. np. w Nowej Rudzie, Rys. 3).

Wpływ zanieczyszczeń powietrza na zdrowie mieszkańców Dolnego Śląska – dane źródłowe i metodyka analizy

W analizie eksperckiej wykonanej w ramach projektu LIFE-APIS/PL przez Ł. Adamkiewicza i K. Skotaka (2016), skupiono się na określeniu wpływu zanieczyszczeń powietrza na zdrowie mieszkańców województwa dolnośląskiego związane z ekspozycją na pył zawieszony PM10 i PM2,5 w okresie 2008-2015. Analizy przeprowadzono dla 14 gmin województwa, w których były prowadzone pomiary w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska (PMŚ), tj.: Bogatynia, Głogów, Jelenia Góra, Legnica, Nowa Ruda, Oława,

Osiecznica, Polkowice, Świdnica, Świeradów-Zdrój, Szczawno-Zdrój, Wałbrzych, Wrocław i Zgorzelec.

Do analiz wybrano następujące wskaźniki zdrowotne: liczbę zgonów, liczbę przypadków zachorowań na zapalenia oskrzeli wśród dzieci, liczbę zachorowań na przewlekłe zapalenie oskrzeli wśród dorosłych oraz liczbę dni absencji chorobowej. Dane demograficzne oraz wskaźniki stanu zdrowia populacji pochodziły w przypadku zgonów z Głównego Urzędu Statystycznego (GUS), zaś absencji chorobowej - z Zakładu Ubezpieczeń Społecznych.

Dane o poziomach stężeń pyłu zawieszonego PM10 i PM2,5 pochodziły z pomiarów prowadzonych przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska we Wrocławiu w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska.

Analiza danych dotyczących liczby zachorowań na zapalenia oskrzeli wśród dzieci i zachorowań na przewlekłe zapalenie oskrzeli wśród dorosłych, została wykonana zgodnie z metodyką WHO HRAPIE (*World Health Organization Health Risks of Air Pollution In Europe*[1]).

Wyniki

Wyniki wielu badań naukowych wyraźnie wskazują, że zanieczyszczenie powietrza przyczynia się do indukowania wielu groźnych chorób, które w konsekwencji prowadzić mogą do pogorszenia jakości życia a także do skrócenia jego trwania.

W oparciu o uzyskane w ramach projektu wyniki (Rys. 4) stwierdzono, że we wszystkich analizowanych gminach, udział przedwczesnych zgonów związanych z zanieczyszczeniem powietrza wynosi średnio 12,7% ogólnej liczby zgonów. W analizowanym okresie w największych miastach regionu, przeciętna liczba przedwczesnych zgonów w roku wynosiła odpowiednio: Wrocław – 14,6% wszystkich zgonów (powyżej 940 osób), Wałbrzych – 13,24% (około 260 osób), Legnica – 13,69% (około 150 osób) oraz Jelenia Góra – 10,25% (około 100 osób). Wśród analizowanych miejscowości, na pierwszym miejscu pod względem udziału zgonów spowodowanych zanieczyszczeniami powietrza znajduje się Nowa Ruda, będąca wg danych PMŚ jedną z najbardziej zanieczyszczonych miejscowości w Polsce.

Znaczący udział skutków zdrowotnych ekspozycji na zanieczyszczenia powietrza uzyskano również wśród przypadków zapaleń oskrzeli u dzieci oraz liczby przypadków przewlekłego zapalenia oskrzeli wśród dorosłych (Rys. 5 oraz Rys. 6). Udział osób dotkniętych tymi schorzeniami z powodu złej jakości powietrza wynosił odpowiednio 21,1% dla zapalenia oskrzeli wśród dzieci i 28,8% dla przewlekłego zapalenia oskrzeli wśród dorosłych. W największych miastach regionu średnioroczna liczba zachorowań wynosiła kolejno: Wrocław – 23,7% wszystkich przypadków zapalenia oskrzeli wśród dzieci (około 3000 osób) oraz 32,3% ogólnej liczby przypadków przewlekłego zapalenia oskrzeli wśród dorosłych (ponad 660 osób), Wałbrzych – odpowiednio 21,1% i 28,8% przypadków (ponad 300 i 60 osób), Legnica – 23,8% i 32,3% przypadków (ponad 650 oraz 100 osób), Jelenia Góra – odpowiednio 17,2% i 23,7% (ponad 300 i 60 osób). Porównując wyniki skutków zdrowotnych zanieczyszczeń powietrza na przestrzeni lat 2008-2015, możemy zauważyć niewielki spadek liczby zachorowań we wszystkich badanych gminach, spowodowany niższymi stężeniami pyłu, co może być związane ze wzrostem temperatury w sezonie zimowym. Wyższa temperatura w chłodnej porze roku przyczynia się do zmniejszenia zapotrzebowania na energię cieplną i tym samym powoduje mniejszą emisję zanieczyszczeń z sektora komunalno – bytowego.

Wzrost liczby zachorowań i koszty poniesione na leczenie i hospitalizację osób chorych, to nie jedyne wymierne straty związane z zanieczyszczeniami powietrza. Wzrost liczby zachorowań generuje dodatkowe koszty bezpośrednie, powodujące znaczne straty dla gospodarki związane choćby z niezdolnością do pracy (absencją chorobową) czy niższą wydajnością. Na podstawie przeprowadzonej analizy można oszacować, że przeciętny udział dni absencji chorobowej (Rys. 7) spowodowanej wpływem zanieczyszczeń powietrza na zdrowie w analizowanych gminach wynosił 9,7% wszystkich przypadków, we Wrocławiu było to 11,1% (383 015 dni absencji), w Wałbrzychu - 10,1% (27 200 dni), w Legnicy - 10,4% (60 903 dni) oraz w Jeleniej Górze 7,8% (35 428 dni).

Podsumowanie

Przeprowadzona analiza wskazuje ogólne prawidłowości dotyczące skutków zdrowotnych spowodowanych zanieczyszczonym powietrzem. Na Dolnym Śląsku, podobnie jak w całej Polsce, stężenie zanieczyszczeń z roku na rok podlega znacznym wahaniom i uzależnione jest zarówno od zmiennych warunków meteorologicznych, wpływających na wielkość emisji zanieczyszczeń do atmosfery, ale także na transport i kumulację lub rozpraszanie substancji zanieczyszczających. Ma to bezpośredni wpływ na uzyskane wskaźniki zachorowań oraz liczby przedwczesnych zgonów. Przyjmując, że przeprowadzona analiza uprawnia do ekstrapolacji wyników na cały obszar województwa, można oszacować, że w 2015 r. na Dolnym Śląsku przedwcześnie zmarło 3 tys. osób.

Należy jednak pamiętać, że zespół czynników, które wpływają na stan zdrowia mieszkańców (poziom zamożności, edukacja, dieta, styl życia itd.) i tym samym ich wrażliwość na określone poziomy zanieczyszczeń powietrza oraz w konsekwencji na szacowane skrócenie długości życia, jest zdecydowanie szerszy i trudny do oddzielenia od bezpośrednich skutków powodowanych narażeniem na ryzyko zanieczyszczonego środowiska.

MGR ŁUKASZ ADAMKIEWICZ, DR ANETTA DRZENIECKA-OSIADACZ, MGR MAGDALENA KORZYSTKA-MUSKAŁA, MGR INŻ. KRZYSZTOF SKOTA, DR TYMOTEUSZ SAWIŃSKI

Rysunki na str. 27

Literatura dostępna w Redakcji

1. http://www.euro.who.int/en/health-topics/environment-and-health/ air-quality/publications/2013/health-risks-of-air-pollution-in-europe-hrapie-project.-recommendations-for-concentrationresponse-functions-for-costbenefit-analysis-of-particulate-matter,-ozone-and-nitrogen-dioxide
http://www.euro.who.int/en/health-topics/environment-and-health/air-quality/publications/2013/review-of-evidence-on-health-aspects-of-air-pollution-revihaap-project-final-technical-report

Gatunki chronione

RYŚ W SUDETACH

Marek Stajszczyk

Od niemal 2 tysięcy lat jest największym dziko żyjącym kotem w Europie. Po kilku stuleciach prześladowań, objęty ścisłą ochroną prawną, spontanicznie powraca na dawno utracone tereny. Jego powrót w Sudety jest tego najlepszym przykładem.

Ryś eurazjatycki (*Lynx lynx*) przed 2 tysiącami lat był trzecim co do wielkości kotem w Europie: tygrys kaspijski (*Panthera tigris virgata*) regularnie pojawiał się wówczas na wschodnich krańcach naszego kontynentu - na wybrzeżu Morza Kaspijskiego, m. in. w delcie rzeki Ural, a na południu Bałkanów żył jeszcze lew azjatycki (*Panthera leo persica*). Ale po wytępieniu obydwu tych wielkich drapieżników, w Europie „królem" dzikich kotowatych został ryś.

Jest on największym, spośród wszystkich 4 gatunków przedstawicieli rodzaju *Lynx* na Ziemi. To średniej wielkości przedstawiciel rodziny kotowatych: osiąga 110 - 130 cm długości, z czego na nieduży ogon przypada 16 - 23 cm, dorosłe osobniki dorastają do 75 cm wysokości w kłębie, a ważą do 29 kg, przy czym samce są o ok. ¼ większe od samic.

Jego rozległy areał obecnie rozciąga się równoleżnikowo, od południowo - wschodniej części Francji, po wybrzeże Korei i wschodniej Syberii, z Kamczatką włącznie. Na północ ryś sięga strefy lasotundry, zarówno w Skandynawii, jak i na Syberii, zaś na południu zasiedla Turcję, północny Irak i Iran oraz północ Pakistanu i Indii, a także południe Chin. Na tak ogromnym terytorium Eurazji, ryś zasiedla nie tylko różne typy lasów, ale także porośnięte krzewami obszary górskie.

Najczęstszymi ofiarami rysia eurazjatyckiego są zające i nieduże gatunki jeleniowatych, w Polsce głównie zając bielak (*Lepus timidus*) i szarak (*Lepus europaeus*) oraz sarna (*Capreolus capreolus*) i kozica (*Rupicapra rupicapra*), natomiast jeleń europejski (*Cervus elaphus*) i dzik (*Sus scrofa*) są atakowane przez rysia okazjonalnie i to zazwyczaj osobniki młode. Ponieważ zdarza się też, że ryś atakuje zwierzęta domowe, jak np. owce i kozy, nie przysparzało mu to sympatii u ludzi…

Z racji swoich „upodobań kulinarnych", ryś – podobnie jak i inne duże ssaki drapieżne – był w Europie od czasów nowożytnych traktowany jako tzw. „szkodnik" i aktywnie zwalczany. Uśmiercano go na wszelkie możliwe sposoby: zastawiano różne wymyślne pułapki i paści, strzelano z łuku, kuszy i broni palnej oraz truto, zaprawiając różnymi specyfikami wyłożone specjalnie dla niego mięso… . Również futro rysia było przyczyną zainteresowania człowieka tym drapieżnikiem, a w niektórych krajach także jego… mięso!

150-letnia absencja rysia w Sudetach była powodem frustracji nie tylko polskich i czeskich przyrodników, ale i leśników, którzy borykali się z populacjami nadmiernie rozmnożonych jeleniowatych. Szkody jakie czyniły i czynią nadal w sudeckich drzewostanach nasze jelenie i sarny oraz introdukowane jeleniowate z Azji – daniel (*Dama dama*) i jeleń wschodni (*Cervus nippon*) oraz z Ameryki - mulak białoogonowy (*Odocileus virginianus*), a także muflon (*Ovis ammon*) i kozica (*Rupicapra rupicatra*), będą malały wraz ze wzrostem liczebności rysia (i wilka *Canis lapus*) w tym paśmie górskim.

Ostatnie ślady

Sudety od czasów średniowiecza podlegały ekspansji ludzkiej, zmierzającej do odlesienia dolin na potrzeby osadnictwa i gospodarki rolnej oraz wydobycia cennych kruszców i minerałów, gdziekolwiek by one występowały. Wraz z postępującym karczunkiem Puszczy Sudeckiej, ludzie eliminowali biotop rysia, a łowy na wszelką zwierzynę powodowały zubożenie bazy żerowej tego kota. Po zajęciu Dolnego Śląska przez Prusy, od drugiej połowy XVIII w. nastąpiły

Fot. 1. Ryś, *fot. Marek Stajszczyk*

kolejne niekorzystne zmiany w środowisku przyrodniczym Sudetów, które niewątpliwie przyczyniły się do jego zagłady w tym masywie górskim. Trzebież lasów regla dolnego i wprowadzenie w ich miejsce monokultur świerkowych były powodem zmniejszenia liczebności ofiar rysia oraz spowodowała silny wzrost obecności człowieka, co jeszcze bardziej pogorszyło warunki bytowania tego zwierzęcia w Sudetach.

Spośród sudeckich pasm górskich, ryś najdłużej przetrwał w Karkonoszach; ostatnie osobniki żyły tu do przełomu XVIII i XIX w., aczkolwiek nieliczne migrujące rysie z ostoi karpackich, zwłaszcza z Be-

skidu Śląskiego i Żywieckiego oraz Śląsko - Morawskiego, mogły nadal się pojawiać w Sudetach w kolejnych dekadach XIX w. Ale przypadków rozrodu rysia w Sudetach wówczas już nie rejestrowano. W drugiej połowie XIX i pierwszej połowie XX w. nawet możliwości pojawiania się rysi pochodzących z Karpat, uległy wyraźnemu ograniczeniu z powodu silnej presji łowieckiej, jaka miała wówczas miejsce na obecnym pograniczu polsko – słowackim.

Ryś ponownie pojawił się w Sudetach w połowie XX w. Sytuacja ogólna w Polsce i Czechosłowacji po zakończeniu II wojny światowej była na tyle skomplikowana, że duże drapieżniki nie podlegały tak silnej presji łowieckiej, jakiej doświadczały przed wybuchem tej wojny. Ze względu na przebieg granic i obecność szerokiego pasa tzw. strefy przygranicznej oraz ograniczoną aktywność ludzką, do połowy lat 50. XX w. myśliwi nie mogli penetrować rozległych obszarów Karpat i Sudetów. Ten niski stopień ingerencji ludzkiej w przyrodę obydwu tych pasm górskich, spowodował ekspansję karpackich rysi, które skutecznie przekroczyły silnie odlesiony obszar Bramy Morawskiej i pojawiły się we wschodniej części Sudetów.

W Jesenikach

Rozległy obszar wschodniej części Sudetów, od rejonu Ołomuńca na południu, po okolice Bruntala na północy oraz od Opawy na wschodzie, po Sumperk na zachodzie, stał się od przełomu lat 50. i 60. XX w., sudecką ostoją rysia. Tu rysie korzystały nie tylko z obecności rozległych drzewostanów i licznej zwierzyny płowej (saren i jeleni) oraz bytujących w masywie Pradziada kozic, ale także ze słabo rozwiniętej wówczas infrastruktury turystycznej. Wielkie przestrzenie Jeseników o niskim stopniu aktywności ludzkiej, sprzyjały rysiom – nowe pokolenia tych kotów nie tylko utrzymywały tutejszą populację, liczącą przed 35 laty ok. 20 osobników, ale także podejmowały migrację w poszukiwaniu nowych ostoi. Stąd właśnie stwierdzenia pojedynczych rysi na przełomie lat 70. i 80. XX w. polskiej części Masywu Śnieżnika. Niektóre z migrujących karpackich rysi zawędrowały przez Karkonosze i Góry Izerskie, aż na pogranicze czesko – niemieckie, do Saskiej Szwajcarii, czyli wschodniej części pasma Rudaw, gdzie już w latach 60. XX w. założyły, po ok. 200-letniej nieobecności, nową ostoję.

Niestety, rysie w Jesenikach znalazły się (dosłownie) na celowniku myśliwych… . Od drugiej połowy lat 70. XX w. coraz częściej któryś z jesenickich rysi „znikał" za ich przyczyną. Dla czeskich „nemrodów", ryś był konkurentem w stosunku do zwierzyny płowej oraz atrakcyjnym trofeum, zwłaszcza gdy było się posiadaczem wypchanego osobnika ze szklanymi oczami lub wiszącej na ścianie, rozciągniętej skóry rysia … . Ta jedyna w Sudetach populacja została prawdopodobnie całkowicie zlikwidowana do końca lat 80. XX w.

Mimo wszystko …

Wystrzelanie rysi w Jesenikach nie spowodowało zaniku rysia w Sudetach, ponieważ „promieniowała" niewielka populacja ze wschodnich Rudaw, korzystająca z ochronnego reżimu Parku Narodowego Saskiej Szwajcarii, obejmującego prawie 100 km¸ Gór Połabskich (niem. Elbsandsteingebirge). Powstała ona w latach 60. XX w. dzięki migrującym wzdłuż Sudetów rysiom karpackim.

To właśnie rysie pochodzące prawdopodobnie z tej populacji, zaczęły pojawiać się w latach 80. i 90. XX w. na obszarze Izerów i Karkonoszy. Tym bardziej, że regularne obserwacje rysia w Górach Izerskich miały miejsce od 2000 r., w Karkonoszach od 2002 r., na terenie Broumovska, od 2004 r., a w Górach Stołowych od 2008 r., co jeszcze bardziej uprawdopodabnia tezę o ich pochodzeniu z Rudaw. Rozległość obydwu parków narodowych po obydwu stronach Karkonoszy i duża liczebność jeleniowatych oraz niedostępność niektórych obszarów ze względu na duże spadki terenu i obecność zwartych drzewostanów, ułatwiło skolonizowanie tych gór przez rysia. Łącznie w latach 2000 – 2013 po polskiej i czeskiej stronie Izerów, Karkonoszy, Broumovska i Gór Stołowych odnotowano aż 142 obserwacji tego kota !

Po rozpadzie Czechosłowacji, w Republice Czeskiej uznano rysia za gatunek ściśle chroniony. Konsekwencją wprowadzenia tego jednoznacznego statusu było wzmocnienie peryferyjnej populacji tego kota na obszarze Beskidu Śląsko – Morawskiego na północnym wschodzie Czech, u zbiegu granic z Polską i Słowacją. Ta skrajnie północno - zachodnia populacja rysia w Karpatach, mogła ponownie, od lat 90. XX w., „zasilać" rysiami wschodnią część Sudetów. W efekcie od przełomu XX i XXI w. karpackie rysie ponownie skolonizowały Jeseniki. Tym samym obecnie istnieje szansa, że środkową część Sudetów będą kolonizować (albo już to czynią) rysie pochodzące z populacji rudawsko – zachodniosudeckiej i karpacko – jesenickiej. Dotyczy to przede wszystkim Masywu Śnieżnika i Gór Bialskich oraz Gór Bystrzyckich i Orlickich, gdzie już notowano ślady bytności pojedynczych rysi.

Nie można też wykluczyć pojawiania się i osiedlania w Sudetach rysi pochodzących z Szumawy i Bawarskiego Lasu. Obecność rysia na pograniczu czesko – niemieckim wiąże się z reintrodukcją, dokonaną w latach 70. i 80. XX w. Ta coraz liczniejsza, systematycznie rozradzająca się populacja rysia, skolonizowała już niemal całą południowo – zachodnią część Czech, wschodnią Bawarię i fragment Górnej Austrii. Migrujące stąd na północny-wschód młodociane rysie, mogą pojawiać się także w Sudetach.

Przyszłość

Ryś po ponad 200 latach, znów stał się stałym mieszkańcem Sudetów. Funkcjonowanie po polskiej stronie tych gór dwóch parków narodowych (Karkonoskiego i Gór Stołowych) oraz rezerwatów i innych terenów chronionych, a także jego status jako gatunku podlegającego ścisłej ochronie prawnej, obecnego na liście zwierząt objętych ochroną w ramach Dyrektywy Siedliskowej Unii Europejskiej powoduje, że teoretycznie jego byt może się wydawać zabezpieczonym. Ale przykład sytuacji, jaka miała miejsce z rysiem w Jesenikach wskazuje, że bez edukacji i kontroli członków organizacji myśliwskich, egzystencja tego drapieżnika w Sudetach może być ponownie zagrożona.

MGR MAREK STAJSZCZYK

Literatura dostępna w Redakcji

GDZIE SIĘ PODZIAŁY BOCIANY?

MAREK STAJSZCZYK

Populacja lęgowa bociana białego *Ciconia ciconia* na Dolnym Śląsku wykazuje w ostatnich kilkunastu latach wyraźny spadek liczebności. Przyczyn tego zjawiska jest wiele, ale te najistotniejsze, występują w naszym regionie. Jako gatunek pozostający w szczególnym zainteresowaniu służb ochrony przyrody Unii Europejskiej, bocian biały traktowany jest jako indykator stanu środowiska danego obszaru.

Mimo, że bocian biały jest gatunkiem „naturowym", czyli znajdującym się na liście załącznika nr 1 Dyrektywy Ptasiej (79/409/EWG z 2 kwietnia 1979 roku) w sprawie ochrony dzikich ptaków, występujących w krajach zrzeszonych w Unii Europejskiej, to jego trendy populacyjne w Polsce budzą coraz większe zaniepokojenie.

Polskę na przełomie XX i XXI w. zasiedlało ok. 1/5 światowej populacji bociana białego i tym samym jako obywatele Polski, jesteśmy odpowiedzialni przed społecznością światową za bezpieczną egzystencję tego gatunku w naszym kraju. Jest to także nasz obowiązek względem naszych przodków oraz przyszłych pokoleń, ponieważ jest on ściśle związany z polską kulturą, tradycją i tożsamością narodową.

Co lubi bocian ?

Bocian biały preferuje tereny o ekstensywnej gospodarce rolnej, gdzie w krajobrazie dominują trwałe użytki zielone (łąki i pastwiska), a podłoże charakteryzuje się wysokim poziomem wód gruntowych.

Optymalnym biotopem bociana białego w Polsce są rozległe tereny otwarte, zwłaszcza w dolinach rzek, z rozwiniętą hodowlą bydła i koni wypasanych na pastwiskach oraz z prowadzoną gospodarką łąkarską. Czynnikami wspierającymi obecność licznej populacji bociana w danej okolicy jest obecność terenów podmokłych i płytkich akwenów, będących siedliskiem rozrodczym płazów. Na Dolnym Śląsku takich obszarów zachowało się niewiele, a te jeszcze funkcjonujące, znajdują się m. in. w dolinie Baryczy i w okolicach Przemkowa.

Jeszcze 30–40 lat temu, bocian biały wiódł na Dolnym Śląsku dość spokojne życie, dzięki nielicznemu występowaniu na obszarze tego regionu bielika. Obecnie, ten duży przedstawiciel ptaków szponiastych, z racji częstszego występowania, coraz częściej atakuje gniazda ptaków brodzących, jak czapla siwa oraz obydwa gatunki bocianów.

Ile jest bocianów?

W ramach VII światowego cenzusu bociana białego, w lipcu 2014 r. przeprowadzono w Polsce (a w tym i na Dolnym Śląsku) inwentaryzację gniazd bociana białego. Podczas prac terenowych skontrolowano niemal wszystkie miejscowości w regionie. Stwierdzono łącznie 528 gniazd, zajętych przez bociany. Na tym samym obszarze w 2004 r. znajdowało się 915 gniazd, zagospodarowanych przez pary bociana białego. Tym samym, w ciągu zaledwie dekady, spadek liczebności populacji lęgowej tego gatunku na obszarze woj. dolnośląskiego wyniósł aż 42,3%. Podobne wartości zarejestrowano w sąsiednich województwach: w lubuskim spadek liczebności wyniósł 46,7%, a w woj. opolskim 31,4%. Spadek ten jest jeszcze większy, jeżeli dokonamy porównania liczebności populacji z roku 1995, kiedy to zarejestrowano w woj. dolnośląskim 1138 par bociana białego.

Fot. 1. Przed pierwszym wylotem z gniazda, młode bociany trenują poruszanie skrzydłami, *fot. Marek Stajszczyk*

Fot. 2. Zdarza się, że bociany lokują gniazda na bardzo nietypowych konstrukcjach, *fot. Marek Stajszczyk*

Co szkodzi bocianowi białemu?

Decydującymi czynnikami, negatywnie wpływającymi na zmniejszenie populacji lęgowej bociana białego na Dolnym Śląsku, są:

1) postępujący zanik hodowli bydła i koni oraz związany z nim niemal kompletny zanik kultywowania tradycji wypasu na pastwiskach,
2) zanik łąkarstwa („produkcji" siana) na potrzeby hodowli bydła i koni,
3) likwidacja trwałych użytków zielonych (łąk i pastwisk) w wyniku zaorywania (przekształcenie w grunty orne) oraz zalesiania,
4) zaniechanie stosowania upraw jarych na rzecz upraw ozimych, których przydatność jako żerowisk dla bociana białego ma znaczenie minimalne.

Powyższe czynniki pozbawiają bociana białego żerowisk, a tym samym zmuszają go do opuszczenia zasiedlanych dotychczas obszarów.

Nie bez znaczenia na obserwowany obecnie spadek liczebności bociana jest też wzrost drapieżnictwa ze strony kuny domowej *Martes foina*, która sprawnie penetruje dachy budynków i drzewa w obrębie zasiedlanej przez siebie miejscowości oraz bielika *Haliaeetus albicilla*, pustoszącego gniazda innych większych ptaków, w tym również bociana białego. Populacja bielika na Dolnym Śląsku od lat 80. XX w. wykazuje silny wzrost liczebności i obecnie może liczyć już nawet ponad 60 - 70 par lęgowych, co lokalnie niewątpliwie wywiera coraz silniejszą presję na lęgi bociana.

Kolejnym zagrożeniem są powstałe w ostatnim latach elektrownie wiatrowe. Wg polskich i niemieckich badaczy, w przypadku bociana białego mamy do czynienia z gatunkiem wykazującym bardzo wysokie ryzyko kolizji z instalacjami farm wiatrowych. O tym, jak bocian biały jest podatny na te kolizje, dobitnie świadczą dane z Niemiec, gdzie do początku kwietnia 2017 r. zginęło, bądź uległo obrażeniom co najmniej 58 osobników tego gatunku. W krajach Europy łącznie w tym okresie zginęły w kolizjach z instalacjami farm wiatrowych co najmniej 100 bociany białe.

Rozważając kwestie śmiertelności bociana białego, należy również brać pod uwagę zdarzenia losowe o katastrofalnym wymiarze, jak np. śmierć kilkunastu bocianów białych w ciągu jednego dnia na skutek kolizji z pracującymi instalacjami elektrowni wiatrowych. Taką sytuację odnotowano m. in. na Warmii w sierpniu 2012 r., gdzie zginęło 17 bocianów białych (http://powiatrgoldapski.wordpress.com/2012/11/19/ponad-17martw).

Ryzyko kolizji bociana białego z wirnikami wiatraka energetycznego jest tym większe, gdyż ptak ten posiada duże terytorium żerowiskowe i często lata na żerowiska oddalone o 3 - 5 km od gniazda. Bocian biały jest dużym przedstawicielem ptaków brodzących, osiąga ok. 100 cm długości i ok. 1,8 – 2,2 metra rozpiętości skrzydeł. Tym samym, że względu na swoje rozmiary i podatność na kolizje z instalacjami farm wiatrowych, na niektórych obszarach Dolnego Śląska stał się wręcz gatunkiem wymierającym.

Ale na obszarze Dolnego Śląska mamy do czynienia również z populacją nielęgową bociana białego, czyli osobnikami młodocianymi (w wieku 1 – 3 lat), które po przylocie żyją w grupach i przebywają podczas sezonu lęgowego w atrakcyjnych żerowiskowo terenach, np. w obrębie dużych połaci łąk i pastwisk, w dolinach rzecznych albo w sąsiedztwie wysypisk odpadów komunalnych. Latając w grupach, te młodociane bociany również narażone są na kolizje z elektrowniami wiatrowymi.

Zagrożenie to ma zasięg transgraniczny, ponieważ wiosną i późnym latem nad Dolnym Śląskiem, przemieszczają się stada i grupy bocianów nie tylko z populacji lubuskiej, wielkopolskiej i pomorskiej, ale także wschodnioniemieckiej i szwedzkiej. W przypadku udokumentowania kolizji bocianów z instalacjami elektrowni wiatrakowych, należy liczyć się z uzasadnionymi pretensjami naszych zachodnich i północnych sąsiadów.

Ponieważ zasiedlająca Polskę populacja bociana białego, po jej silnym spadku zarejestrowanym na przełomie XX i XXI w., nie odbudowała swojej wcześniejszej liczebności, tym bardziej należy zająć stanowcze stanowisko o zakazie lokowania na obszarze woj. dolnośląskiego kolejnych farm wiatrowych.

Bocian biały jest dla Polaków ptakiem kultowym. Dysponując najnowszą wiedzą o spadkowym obecnie trendzie liczebności bociana białego w Polsce i na Dolnym Śląsku, naszym obowiązkiem jest m.in. podejmowanie działań w zakresie planowania różnego typu inwestycji, które ograniczałyby ich negatywne oddziaływanie na środowisko. Wskazana jest wręcz taka restytucja środowiska przyrodniczego naszego regionu, by zapewnić temu ptakowi bezpieczną egzystencję także w odległej przyszłości.

MGR MAREK STAJSZCZYK

Literatura dostępna w Redakcji

OZE SZANSĄ DLA ŚRODOWISKA
- projekt edukacyjny dla szkół

KRYSTYNA HALADYN

Jakość powietrza w ostatnich latach w wielu miejscowościach naszego kraju odbiega od dopuszczalnych norm, co negatywnie wpływa na zdrowie mieszkańców, a nawet zagraża ich życiu. Poprawa tego stanu wymaga decyzji administracyjnych i politycznych, a także obywatelskiej akceptacji proponowanych działań i ograniczeń w spalaniu paliw kopalnych – głównej przyczyny zanieczyszczenia powietrza. Jednak tak powszechna akceptacja jest możliwa przy wysokim poziomie świadomości ekologicznej społeczeństwa. DKE przyczynia się do jej podniesienia, realizując projekty edukacyjne adresowane do młodzieży – najbardziej chłonnych umysłów.

W pierwszej połowie roku 2017 zrealizowaliśmy program edukacyjny pt. „OZE szansą dla środowiska", adresowany do młodzieży gimnazjalnej i uczniów szkół podstawowych. Koordynatorami projektu byli Krystyna Haladyn i Aureliusz Mikłaszewski. Do udziału w projekcie zgłosiły się dwa gimnazja z Kłodzka (nr 2 i nr 3), Gimnazjum z Bystrzycy Kłodzkiej i z Polanicy Zdroju, trzy gimnazja z Legnicy (nr 2, nr 4 i nr 5) oraz cztery gimnazja (nr 4, nr 15, nr 16 i nr 21) i dwie szkoły podstawowe z Wrocławia (SP nr 58 i 93). Celem projektu było wzbogacenie wiedzy uczniów w zakresie emisyjności energetyki opartej na paliwach kopalnych, „niskiej emisji" z palenisk domowych, negatywnego oddziaływania smogu i zanieczyszczeń powietrza na zdrowie ludzi. Ponadto w ramach projektu uczniowie mogli poznać inne niż tradycyjne źródła energii, różne rodzaje energii odnawialnej i sposoby jej pozyskiwania, a także możliwości redukcji emisji zanieczyszczeń powietrza dzięki wykorzystaniu OZE i oszczędzaniu energii.

Spotkania edukacyjne

Projekt oparty został na część teoretyczną (wykłady) oraz praktyczną (warsztaty, np. polegające na obliczaniu emisji zanieczyszczeń, udziale w doświadczeniach chemicznych i fizycznych), realizowanych podczas spotkań edukacyjnych. Największe zafascynowanie wzbudziły pokazy doświadczeń chemicznych z czynnym udziałem młodzieży, podczas których uczniowie m.in. mogli poznać różnicę między reakcją egzo- a endotermiczną na własnych rękach, zastanowić się dlaczego łuczywko raz gaśnie, a raz rozpala się mocniej, czy wydedukować dlaczego balon spada w dół, zamiast unosić się w górę. Wykłady i warsztaty przeprowadzali mgr inż. Krystyna Piosik, mgr Krystyna Haladyn, dr inż. Aureliusz Mikłaszewski oraz dr inż. Henryk Wojciechowski.

W spotkaniach edukacyjnych uczestniczyły 10-osobowe grupy młodzieży, które miały za zadanie przekazanie informacji ze spotkań edukacyjnych swoim rówieśnikom w szkołach macierzystych. Młodzież pod okiem szkolnego koordynatora przygotowywała gazetki ścienne, pogadanki, informacje na szkolnej stronie internetowej, ulotki na temat „niskiej emisji" i odnawialnych źródeł energii. Nauczyciele włączyli tematykę projektu podczas prowadzonych przez siebie lekcji przedmiotowych, np. zadając obliczenie emisji zanieczyszczeń z domowego pieca na lekcjach matematyki czy możliwości pozyskania energii z różnych odnawialnych źródeł w danej miejscowości lub regionie. Niezależnie od własnej aktywności na terenie szkoły młodzież miała do wykonania zadanie domowe, które prezentowała na następnym spotkaniu edukacyjnym. Przykładem takiego zadania było np. obliczenie emisji różnych zanieczyszczeń do atmosfery z budynku szkoły na podstawie zużytej energii elektrycznej i ciepła, przygotowanie dla swojej szkoły planu zaopatrzenia w energię ze źródeł alternatywnych.

Najlepsze efekty przyswajania nowych wiadomości uzyskuje się w edukacji przez bezpośrednie doświadczenie bądź kontakt z funkcjonującymi instalacjami, np. do pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych. Takich możliwości dostarczyły uczestnikom ***wyjazdy edukacyjne*** do Szkoły Słonecznej w Bielawie. Z każdego rejonu (tj. z Wrocławia, Legnicy i z rejonu Kłodzka) w wyjeździe edukacyjnym udział wzięło po 30 uczniów pod okiem szkolnego koordynatora, podczas którego uczestnicy najpierw wysłuchali wykładu na temat m.in. odnawialnych źródeł energii, innowacyjnych instalacji fotowoltaicznych, wykorzystania OZE w budownictwie mieszkaniowym i energooszczędnego budownictwa. Po wykładzie uczniowie w 10-osobowych grupach, wzięli udział w warsztatach w laboratorium technik solarnych, pracowni fotowoltaiki, pracowni technik instalacyjnych, kotłowni na biomasę. Zwiedzili platformę na dachu budynku szkolnego wyposażoną w kolektory, moduły fotowoltaiczne i generator wiatrowy, a także inkubator (pracownię) efektywności energetycznej w budownictwie. Wszyscy mogli nie tylko dotknąć poszczególnych urządzeń czy zajrzeć do kotłów na biomasę, ale prześledzić na monitorach wydajność kolektorów czy modułów fotowoltaicznych, posterować modelem dźwigu napędzanego prądem elektrycznym z fotowoltaiki, zobaczyć jak funkcjonuje ogniwo paliwowe, pompa ciepła, w jaki sposób chłodną wodą można podgrzać zimną wodę nawet o trzy-

dzieści parę stopni czy też jak wybudować dom energooszczędny i dowiedzieć się wielu innych ciekawych rzeczy.

Uczniowie szkół podstawowych z instalacjami i urządzeniami do pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych mogli zapoznać się w pracowni Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu, gdzie z bliska obejrzeli kolektory słoneczne, ogniwa fotowoltaiczne, poczuli siłę wiatru poruszającego śmigła elektrowni wiatrowej, obejrzeli też model elektrowni wodnej i czerpnie pompy ciepła.

Dużego osobistego zaangażowania oraz pomysłowości wymagał także konkurs na ***plakat*** nt. Przyjazna energia. Przygotowanie przekazu w formie plakatu to nie tylko hasło promujące energię przyjazną dla człowieka i środowiska, czyli pozyskaną bez emisji zanieczyszczeń i gazów cieplarnianych, ale także graficzne zilustrowanie hasła w sposób komunikatywny, jednoznaczny i przyciągający uwagę. Często, oprócz informacji pozyskanych w czasie spotkań edukacyjnych, młodzież musiała także poszukać inspiracji i informacji uzupełniających w Internecie czy wydawnictwach.

Konkurs miał przebieg dwuetapowy: pierwszy etap – szkolny, przeprowadzony był wśród uczniów szkoły uczestniczącej w projekcie. Trzy najlepsze prace wybrane na tym etapie prezentowane były w etapie drugim – międzyszkolnym, dla poszczególnych rejonów. Tam też prace konkursowe oceniane były przez jury, w skład którego wchodzili szkolni koordynatorzy (nie mogli głosować na prace ze swojej szkoły), przedstawiciel uczniów oraz przedstawiciele organizatorów, czyli DKE. Sumowanie ocen punktowych za plakaty pozwalało na wyłonienie laureatów. Ogłoszenie wyników i wręczenie nagród oraz dyplomów odbyło się podczas ostatniego spotkania edukacyjnego, na zakończenie projektu. Nie zawsze można było ograniczyć liczbę nagród do trzech (za I, II i III miejsce), gdyż punktacja wskazywała np. na prace równorzędne (nagrody ex aequo) lub na prace wysoko ocenione, które otrzymywały wyróżnienie.

Wśród gimnazjalistów laureatami w konkursie na plakat zostali – z rejonu Legnica:

- **Sebastian Zienkiewicz** z Gimnazjum nr 5, który zajął I miejsce,
- **Aleksandra Kosmalska** i **Oliwia Cyza** (współautorki) z Gimnazjum nr 5 za zajęcie II miejsca,
- **Aleksandra Stępień** i **Karolina Wójcik** (współautorki) z Gimnazjum nr 2 (ZSO nr 3), które zajęły III miejsce,

natomiast praca **Joanny Lindeckiej** z Gimnazjum nr 4 otrzymała wyróżnienie.

W rejonie Kłodzko nagrody w konkursie plastycznym otrzymały:

- **Sylwia Terlecka** z Gimnazjum nr 2 (MSZ) za zajęcie I miejsca,
- **Emilia Sabo** z Gimnazjum w Polanicy Zdroju za zajęcie II miejsca,
- **Oliwia Parzyńska** z Gimnazjum nr 2 (MZS) oraz **Weronika Lech** z Gimnazjum nr 2 (MZS) za zajęcie III miejsca ex eaquo.

Natomiast praca **Dominiki Szczepańskiej** i **Natalii Rockx** (współautorki) z Gimnazjum nr 3 (ZSI) otrzymała wyróżnienie.

W rejonie Wrocław laureatami w konkursie na plakat zostali gimnazjaliści:

- **Dominika Nuckowska i Dagmara Zajko** (współautorki) z Gim. 15 – ich praca zajęła I miejsce,
- **Gabriela Krukowska** z Gim.15 – jej praca zajęła II miejsce,
- **Joanna Czerkowska** i **Martyna Wychodzka** (współautorki) z Gim. 21 oraz **Paweł Gryglewicz** z Gim. nr 21, których prace zajęły III miejsca ex eaquo.

Konkurs na plakat przeprowadzony został także w szkołach podstawowych z Wrocławia. Nagrody otrzymali:

- **Dominik Włodarczyk** ze Szkoły Podst. nr 58 w ZSP nr 8 – za zajęcie I miejsca,
- **Natalia Janczara** ze Szkoły Podst. nr 93 – za zajęcie II miejsca,
- **Mariola Lampa** ze Szkoły Podst. nr 58 w ZSP nr 8 – za zajęcie III miejsca.

Wszystkim laureatom serdecznie gratulujemy zwycięstwa w konkursie i życzymy dalszego rozwijania swoich umiejętności.

Na zakończenie projektu laureaci oprócz dyplomu otrzymali nagrody rzeczowe, natomiast wszyscy uczestnicy dostali po ogrodowej lampie solarnej, aby pamiętali o przyjaznej dla ludzi i środowiska energii pozyskiwanej ze źródeł odnawialnych.

Projekt mógł być zrealizowany dzięki zaangażowaniu nauczycieli – szkolnych koordynatorów, którym organizatorzy również serdecznie dziękują za poświęcenie swojego czasu na współpracę z DKE i pracę z młodzieżą.

W ramach projektu wydano broszurę pt. „Niska emisja" i jej wpływ na zdrowie", która została rozprowadzona wśród szkół uczestniczących w projekcie z prośbą, aby trafiła do domów uczniów. Dzięki temu z problemem „niskiej emisji" i sposobami ograniczania jej negatywnego wpływu na zdrowie mieszkańców będą mogły zapoznać się całe rodziny.

Podsumowanie

Projekt cieszył się dużym zainteresowaniem szkół; w spotkaniach edukacyjnych uczestniczyło ponad 400 osób, a w zajęciach terenowych (poza szkołami) udział wzięło 120 osób. Walorem tego projektu, oprócz zaangażowania uczestników do pracy w ramach swojej szkoły i do wykonania zadania domowego, była możliwość udziału w zajęciach poza szkołą i bezpośrednim zetknięciem się z instalacjami i urządzeniami OZE. Dzięki temu uczestnicy przekonali się, że odnawialne źródła mogą nas zaopatrzyć w dowolną ilość energii przy jednoczesnej redukcji niemal do zera emisji zanieczyszczeń powietrza i dwutlenku węgla, które są odpowiedzialne za złą jakość powietrza i negatywne zmiany klimatu. Jest więc szansa na lepszą przyszłość kolejnych pokoleń, oby tylko chcieli z tej wiedzy skorzystać.

MGR KRYSTYNA HALADYN

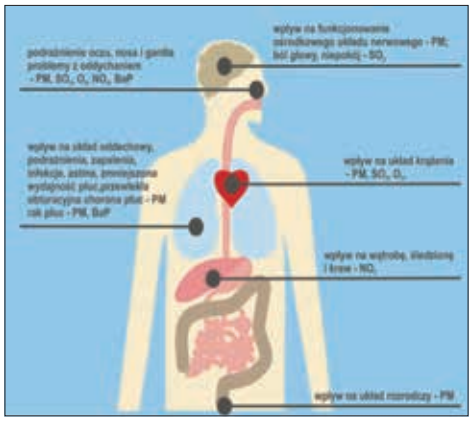
Projekt został zrealizowany dzięki dotacji z Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej we Wrocławiu.

dokończenie ze str. 20.

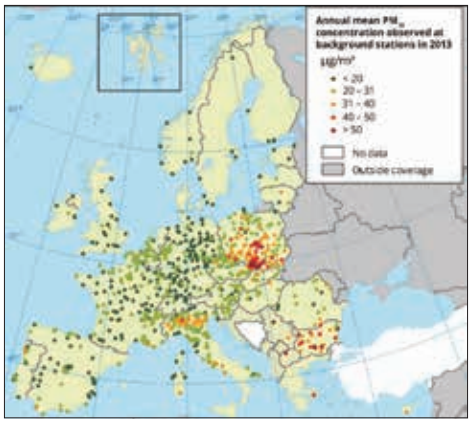
ZANIECZYSZCZENIE POWIETRZA A ZDROWIE MIESZKAŃCÓW DOLNEGO ŚLĄSKA

Tab. 1. Udział poszczególnych chorób w przedwczesnych zgonach spowodowanych zanieczyszczeniami powietrza (WHO, 2014) źródło: http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2014/air-pollution/en/

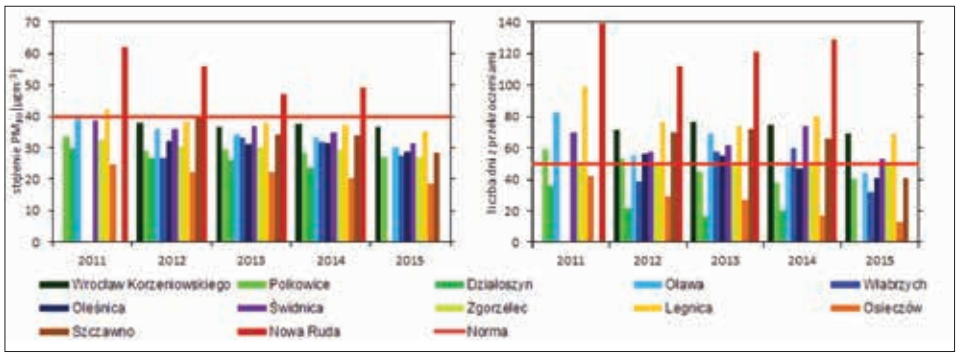
Zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego	Zanieczyszczenia wewnątrz budynków
40% - choroba niedokrwienna serca; 40% - udar mózgu; 11% - przewlekła obturacyjna choroba płuc (POChP); 6% - rak płuc; i 3% - ostre zakażenia dolnych dróg oddechowych u dzieci.	34% - udar mózgu; 26% - choroba niedokrwienna serca; 22% - POChP; 12% - ostre zakażenia dolnych dróg oddechowych u dzieci; 6% - rak płuc



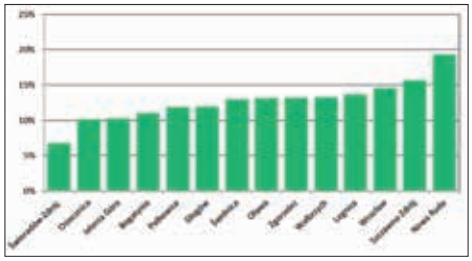
Rys. 1. Wpływ zanieczyszczeń na zdrowie (źródło: www.eea.europa.eu/)



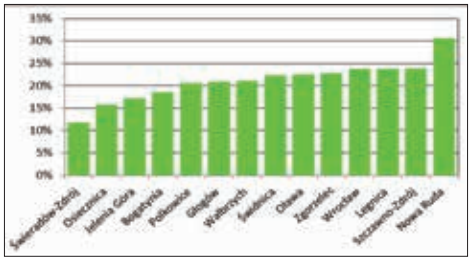
Rys. 2 Średnie stężenie pyłu PM10 w Europie (źródło: http://www.eea.europa.eu/themes/air/interactive/pm10)



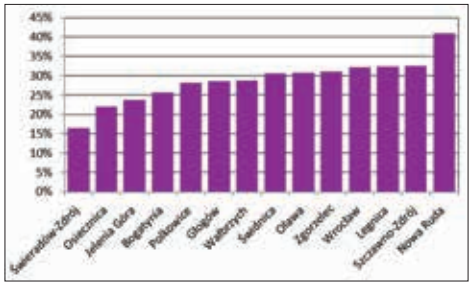
Rys. 3. Średnioroczne stężenie pyłu PM10 (lewy wykres) oraz liczba dni z przekroczeniami poziomu dopuszczalnego (prawy wykres) z zaznaczoną normą (źródło: powie-trze.wroclaw.gios.gov.pl)



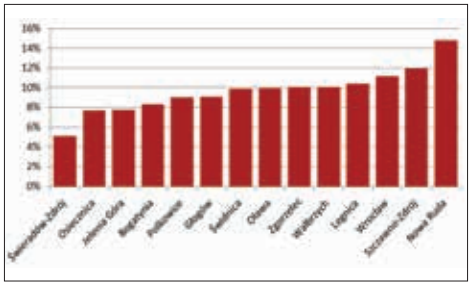
Rys. 4. Średni udział zgonów z powodu zanieczyszczeń powietrza w ogólnej liczbie zgonów w latach 2008-2015.



Rys. 5. Średni udział liczby zapaleń oskrzeli z powodu zanieczyszczeń powietrza w ogólnej liczbie zachorowań na zapalenia oskrzeli u dzieci w latach 2008-2015.



Rys. 6. Średni udział liczby przewlekłych zapaleń oskrzeli z powodu zanieczyszczeń po-wietrza w ogólnej liczbie zachorowań na przewlekłe zapalenia oskrzeli u dorosłych w latach 2008-2015.



Rys. 7. Średni udział liczby dni absencji chorobowej z powodu zanieczyszczeń powietrza w ogólnej liczbie dni absencji chorobowej w latach 2008-2015.

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.edu.pl

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

dr Zenon Woźniak
członek Komisji Rewizyjnej, tel. 713555128
e-mail: ewozniak@maiko.eu

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}

Projekt edukacyjny „OZE szansą dla środowiska”

fot. Krystyna Haladyn, Aureliusz Mikłaszewski