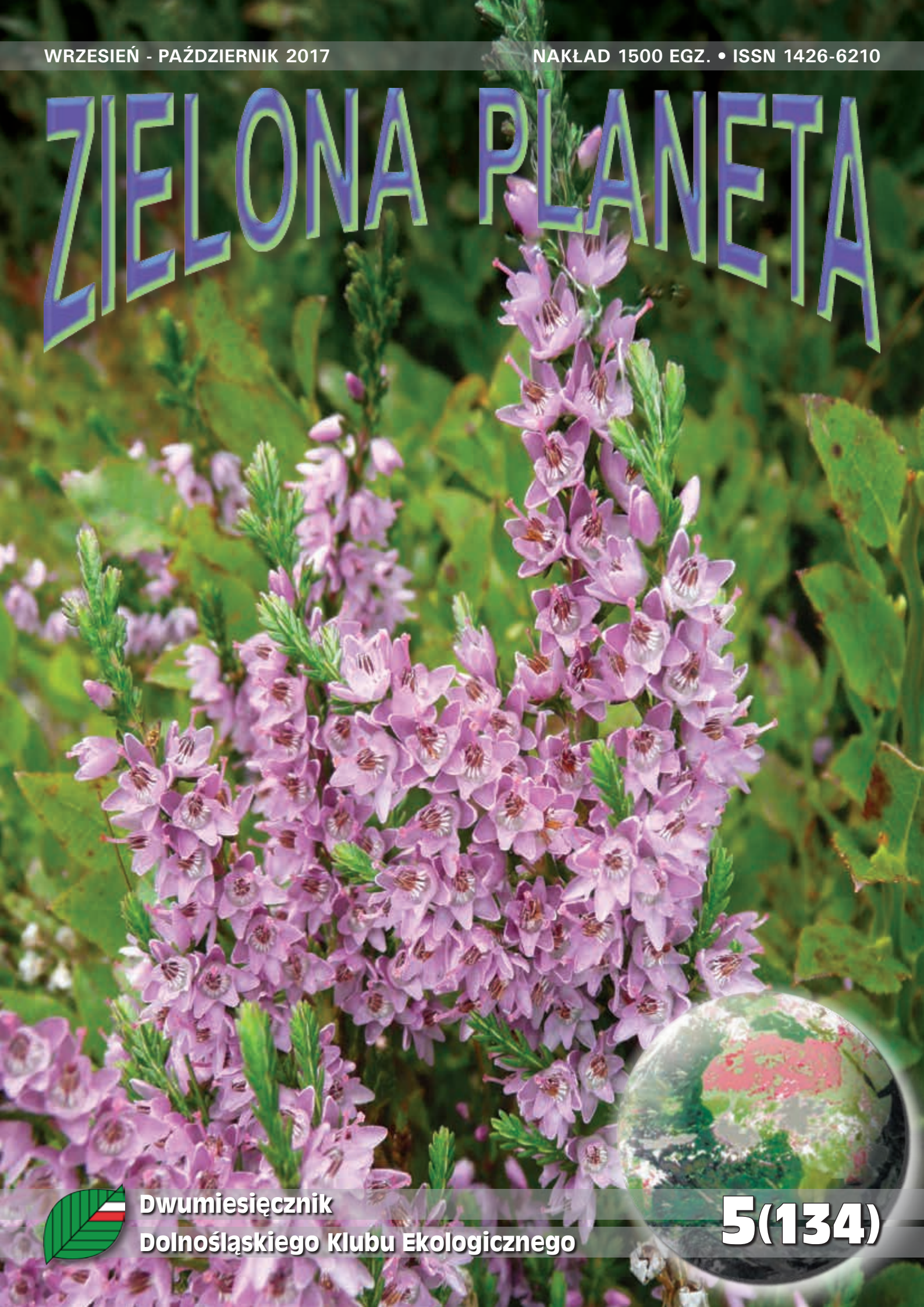
WRZESIEŃ - PAŹDZIERNIK 2017 NAKŁAD 1500 EGZ. • ISSN 1426-6210

ZIELONA PLANETA



Dwumiesięcznik
Dolnośląskiego Klubu Ekologicznego

5(134)

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

Rusza elektrownia atomowa ???????? – *Aureliusz Mikłaszewski* 3

Kasza - jedzenie dla ubogich czy pożywny i zdrowy produkt? – *Michał Śliwiński* 4

Gdzie znaleźć czyste powietrze? – *Tadeusz Kopta* 7

Pompy ciepła w ogrzewaniu domu – Henryk Wojciechowski 11

DYSKUSJA

Czy podołają? – *Aureliusz Mikłaszewski* 14

PREZENTACJE

Co można zrobić dla bioróżnorodności Wrocławia? Część I – *Michał Śliwiński* 17

Obszary chronione

Jedyny taki rezerwat – *Cezary J. Tajer* 21

Gatunki chronione

Sosna błotna – niezwykłość dolnośląskich torfowisk – *Katarzyna Patejuk* 23

EKOFELIETON

Kawa w kubku… – Maria Kuźniarz 26

Zdjęcie na okładce:

Wrzos zwyczajny *Calluna vulgaris L., fot. Aureliusz Mikłaszewski*

Wkładka/Plakat do numeru 134

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

RUSZA ELEKTROWNIA ATOMOWA ????????

AURELIUSZ MIKŁASZEWSKI

Z początkiem sierpnia 2017 podano oficjalnie, że zapadła decyzja o budowie w Polsce elektrowni jądrowej (EJ) („Dziennik Gazeta Prawna" z 3.08.2017). Rząd otrzyma ją do akceptacji do końca tego roku. Co na ten temat wiadomo?

1. Gdzie?

Nie wiadomo. Rozważa się nadal lokalizację (to już od stanu wojennego, ponad 30 lat). Tym razem może to być albo Lubiatowo – Kopalino, albo… Żarnowiec. Tak, ten sam, w którym budowę już rozpoczęto w roku 1982.

2. Skąd technologia?

Nie wiadomo. W grę wchodzi technologia z Francji, Chin i Korei Płd. Względy polityczne przemawiają za Francją, z którą relacje są ochłodzone po unieważnieniu przetargu na Caracale i pozbyciu się przez EDF udziałów w polskich firmach energetycznych. Dobrze byłoby, żeby względy polityczne nie decydowały o wyborze technologii na 30-60 lat. Reaktory chińskie i koreańskie w Europie nie pracują i będą wymagały certyfikacji.

3. Czy technologia będzie najnowocześniejsza?

Nie wiadomo. Jeśli budować reaktory EJ, to te najnowsze, by nie wyposażać energetyki w stare obiekty, które za 10-20 lat będą skansenami. Dziś mamy na świecie reaktory generacji III i III+. Szacuje się, że reaktory IV generacji wejdą do użytku dopiero za ok. 20 lat.

Rozważa się też reaktory o małej mocy (SMR), do 350 MW, ale na ten temat nadal prowadzi się tylko badania (prof. Konrad Świrski, Politechnika Warszawska).

4. Skąd pieniądze (fundusze)?

Nie wiadomo. Ministerstwo Energii wyklucza finansowanie z budżetu państwa oraz możliwości zastosowania kontraktów różnicowych (państwo gwarantuje elektrowni stałą cenę za prąd i dopłaca, gdy ta cena jest niższa niż rynkowa). To taka taryfa gwarantowana dla dużego przedsiębiorstwa na kilkadziesiąt (?) lat. Rozważana jest też zrzutka spółek Skarbu Państwa, które już raz poratowały kopalnie węglowe. Na razie brak nawet deklaracji gotowości do współfinansowania EJ.

5. Kiedy będzie przedstawiony proces finansowania?

Nie wiadomo. Miał być znany do końca czerwca 2017 r. Teraz resort energii przesuwa podjęcie decyzji dotyczącej finansowania na koniec 2017 roku. To ważne, bo przy wielu współfinansujących podmiotach (banki, przedsiębiorstwa, PZU) proces finansowania nie będzie przejrzysty i utrudniona będzie kontrola nad sposobami i celowością wydawania pieniędzy.

6. Ile to będzie kosztowało?

Nie wiadomo. Reaktor o mocy 1000 MW (najmniejszy przy współczesnych technologiach) ma kosztować ok. 16 mld zł. To trochę dziwi, gdyż jeszcze niedawno szacowano (prof. Jan Popczyk, Politechnika Śląska) budowę EJ 1600 MW na ok. 32 mld zł, co odpowiada ok. 20 mld zł za 1000 MW. Reaktory taniejąˊ? Praktyka dowodzi czegoś wręcz przeciwnego – drożeją i to znacznie. Budowany przez Francuzów, fiński reaktor Olkiluoto ma już prawie 10 lat opóźnienia i jest już 3 razy droższy niż planowano. Polski reaktor miałby być tańszy? Przecież nie mając tradycji budowy EJ wszystko musimy kupić (technologię, sprzęt, aparaturę, szkolenia i wiele innych, które wynikną podczas budowy) i zapłacić. Owszem, część prac budowlanych wykonamy sami, ale też nie za darmo. Czy przebijemy fiński reaktor? Nie wiadomo.

7. Czy EJ uratuje energetykę węglową?

Nie wiadomo. Chodzi o to, czy w zamian za zamiar zbudowania elektrowni jądrowej, nieemitującej CO_2, uda się w Brukseli przeforsować dalsze inwestycje w górnictwo węglowe i energetykę opartą na węglu? Uregulowania tzw. pakietu zimowego UE z limitem emisji 550 g CO_2/kWh wykluczają elektrownie węglowe, dla których najmniejsza emisja to ok. 700 g CO_2/kWh.

A zobowiązania przyjęte w Porozumieniu Paryskim przez Unię Europejską (UE) mówią o 40%-owej redukcji gazów cieplarnianych (GHG) do roku 2030 dla każdego kraju UE. Handlując z Polską: EJ w zamian za energetykę (i emisję) węglową, UE stworzyłaby precedens nieprzestrzegania własnych zobowiązań. Porozumienie Paryskie będzie obowiązywało od roku 2020, a do tego czasu na pewno elektrowni jądrowej nie uda się uruchomić.

8. A co z odpadami promieniotwórczymi?

Nie wiadomo. Tego w ogóle w rozważaniach nie przedstawiono, a chodzi zarówno o drogą technologię budowania składowiska oraz ogromne koszty utylizowania lub składowania takich odpadów. To właśnie koszty utylizacji/składowania odpadów jądrowych były istotnym argumentem za rezygnacją z energetyki jądrowej w Niemczech.

Podsumowanie

Powstaje więc pytanie, jaki sens ma przy tylu niewiadomych budowanie energetyki jądrowej, gdy trendy globalne mówią o wzroście kosztów energetyki jądrowej i węglowej oraz spadku kosztów energii z OZE?

Argumenty techniczne i ekonomiczne mówią, że sensu nie ma. Nadal pozostają związane z energetyką węglową problemy konfliktu interesu wielu grup – górników, energetyków, sektora bankowego i rosnącego sektora „zielonej energii". Ale energetykę węglową już mamy, a problemów z jądrową nie musimy sobie dodatkowo fundować. Konieczne jest natomiast podjęcie strategicznych decyzji gospodarczych, by dziś zaplanowana strategia rozwoju energetyki okazała się dobra przez następne dekady. Wobec tych wątpliwości i niewiadomych – bez energetyki jądrowej.

DR INŻ. AURELIUSZ MIKŁASZEWSKI

KASZA - JEDZENIE DLA UBOGICH CZY ZDROWY I POŻYWNY PRODUKT?

MICHAŁ ŚLIWIŃSKI

Kasza od wieków stanowi podstawę pożywienia ludzi na świecie, lecz ile naprawdę o niej wiadomo? Zanim poznano metodę wypieku chleba, była podstawą codziennego posiłku. Następnie uznana za jedzenie ludzi ubogich i chorych, jednak od pewnego czasu znowu wraca do naszego jadłospisu. Jakie walory prezentuje kasza w porównaniu do ziemniaków i chleba? Przeczytajcie.

Historia

Większość gatunków zbóż uprawianych w Polsce ma pochodzenie śródziemnomorskie, jednak nie wszystkie. Pierwsze odmiany pszenicy i jęczmienia dotarły na terytorium naszego kraju wraz z rewolucją neolityczną około 4500 lat p.n.e., a kasze zaczęto w Polsce wytwarzać ok. 2000 lat p.n.e. (Białek 2009). Stosowane już od wczesnego średniowiecza (X-XIII w.) tłuczenie ziarniaków zbóż miało na celu pozbawienie ich twardej łupiny, do czego służyły drewniane pojemniki z tłuczkami zwane stepami. Odnajdywano je na wykopaliskach w Opolu, Gnieźnie, Santoku i Wolinie (Lis, Lis 2009). Pierwsze zapisy o spożywaniu kaszy pochodzą z początku XVII w., kiedy Szymon Syreński opisał, że zanim wypiekano chleb, spożywano zamiast niego jęczmienny lub pszeniczny grys, z którego formowano grube placki. W dawnej Polsce wytwarzano kasze z uprawianych wówczas zbóż: pszenicy, żyta, jęczmienia, prosa, także z gryki (nie jest zbożem). Pozyskiwane z pól ziarno trafiało do miast, gdzie kasze produkowali i sprzedawali tzw. krupierzy. Ich nazwa wzięła się od słowa „krupa", oznaczającego całe ziarno, obłuszczone i wypolerowane, najczęściej jęczmienne lub jaglane. Kasze gotowano na zupy i jako potrawy na gęsto lub na sypko, z wodą, mlekiem, masłem lub słoniną, rodzynkami i śliwkami. Były ostatnim daniem na wiejskim weselu, skąd wzięło się przysłowie: „Po kaszy nie będzie już nic" (Białek 2009). Pod koniec XVII w. na terenie Małopolski spożywano kasze: jęczmienną, owsianą i orkiszową (Lasota 1972; Kolberg) także na słodko: kaszę z mlekiem, zapieczoną z dodatkiem jajka, rodzynek i cynamonu. W XVIII wieku, kasza jaglana była znana na Mazowszu; w starych drukach można odnaleźć powiedzenie: „Mazurowie naszy po jaglanej kaszy słone wąsy mają". Być może była to nawet częsta potrawa. W późniejszym okresie chleb, a od XIX w. także ziemniaki zajęły miejsce kaszy, którą od tamtej pory dostarczano głównie ludziom chorym i ubogim. W okresach nieurodzaju lub wojen powracało jednak zbieractwo; kaszę przyrządzano z dziko rosnącej manny jadalnej *Glyceria fluitans*. Przed drugą wojną światową jadano bryje (zupy z rozgotowanej kaszy z dodatkami) i kaszę jęczmienną z suszonymi gruszkami, a po wojnie, na Zamojszczyźnie przygotowywano z kaszy jaglanej napój o smaku zbliżonym do kwasu chlebowego (Zakrzewski 2016).

Fot. 1. Kwitnąca gryka zwyczajna (*Fagopyrum esculentum Moench*) coraz częściej pojawia się na naszych polach, *fot. Michał Śliwiński*

Rodzaje kasz

Obecnie w sprzedaży dostępnych jest kilka gatunków kasz, z których powstawały tradycyjne, polskie potrawy. Są to kasze: gryczana, jaglana, jęczmienna, owsiana i pszeniczna (manna). Dużą popularność zdobywają także produkty z innych rejonów świata: kasza kukurydziana (pochodzi z Ameryki Południowej i Środkowej), kuskus (północno-wschodnia Afryka), amarantus (Ameryka Środkowa), kaszą jest także ryż - biały i brązowy (południowo-wschodnia Azja). Niemal wszystkie te rośliny należą do rodziny traw *Poaceae*, z nielicznymi wyjątkami, np. gryka należy do rodziny rdestowatych *Polygonaceae*, a szarłat - szarłatowatych *Amaranthaceae*. **Kasza gryczana** jest wyrabiana z gryki *Fagopyrum esculentum*. Jedna z jej odmian - krakowska - była ulubioną kaszą królowej Anny Jagiellonki. **Kasza jaglana** powstaje z łuskanego ziarna prosa właściwego *Panicum miliaceum* (w języku prasłowiańskim „jagła" oznaczała proso), które do Polski przybyło prawdopodobnie z terytorium Chin. Dawniej mogło być tam uprawiane na większą skalę niż ryż, ze względu na niższe wymagania glebowe i klimatyczne. **Kasza jęczmienna** powstaje z jęczmienia

zwyczajnego *Hordeum vulgare*. Dawniej pęczaku używano do przygotowywania kutii, a drobniejszą kaszę perłową dodawano do krupniku - zupy o staropolskim rodowodzie. **Kasza owsiana** uzyskiwana z owsa zwyczajnego *Avena sativa* jest w Polsce mniej popularna. Może być dodatkiem do kotletów, ale częściej jest składnikiem zup mlecznych i deserów. Ma delikatny, lekko orzechowy smak. **Kasza manna** to drobna kasza uzyskiwana z pszenicy zwyczajnej *Triticum aestivum*. Ma łagodny smak, przez co często stanowi podstawę kleików czy mas do przekładania ciast i mięsa. Podobnie jak pęczak, całe ziarna pszenicy również używane są do przygotowywania kutii.

Walory odżywcze kasz i ziemniaków

Kasze zawierają znaczną ilość węglowodanów złożonych i błonnika. Mają dużo witamin z grupy B, kwasu foliowego i witaminy E, a także potasu, żelaza, magnezu, fosforu, cynku, manganu, miedzi, krzemu i wapnia. Mają wysokie walory kaloryczne, a przy okazji nie są tłuste. Ogólnie rzecz biorąc, 100 g gotowanej kaszy dostarczy naszemu organizmowi 65-127 kcal, 66-84 g wody, do 5 g białka, około 1 g tłuszczu, 14-28 g węglowodanów złożonych, do 1 g cukrów prostych, do 5 g błonnika oraz dawkę potasu, fosforu, magnezu, wapnia oraz niacyny i innych witamin. Poszczególne gatunki kasz różnią się walorami spożywczymi i powinny zostać dostosowane do indywidualnych potrzeb. Warto zwrócić uwagę, że poszczególne rodzaje kasz mogą dostarczyć różnych ilości substancji odżywczych - np. bulgur, kasza jęczmienna i orkiszowa zawierają kilka razy więcej błonnika niż kasza jaglana, kuskus lub ryż. Z kolei kasza pęczak, orkiszowa i ryż są dwa razy bardziej kaloryczne niż kasza kukurydziana. Najwięcej makroelementów i witamin zawierają kasze z amarantusa i orkiszowa, najmniej - kasza kukurydziana i kuskus. W kaszach gruboziarnistych jest więcej składników odżywczych, drobnoziarniste zaleca się osobom na diecie (Moraszczyk 2014). Ziemniaki mają porównywalne wartości odżywcze do kasz, również zawierają dużo makroelementów i witamin. Są mniej kaloryczne, gdyż zawierają mniej węglowodanów złożonych, a więcej cukrów prostych. Trzeba obalić mit, że ziemniaki są tuczące - za nadmiar kalorii odpowiadają tłuste sosy ze śmietaną lub masło, bez których większość osób nie wyobraża sobie ich spożywania. Kasza także nie tuczy, za wysoką kaloryczność przygotowywanych z niej potraw również odpowiadają dodatki, głównie sosy i tłuste mięso. Jest w niej zwykle mniej niż 1% tłuszczu, za to dużo błonnika, pomagającego przyswajać tłuszcz z innych pokarmów. Kasza nie jest dobrym źródłem białka, jednak ziemniaki mają go jeszcze mniej - w przeciwieństwie do potasu, którego zawierają kilka razy więcej. Przy obieraniu bulw ziemniaków, utracie ulega do 54% cennych witamin i makroelementów, które znajdują się tuż pod skórką. Młode ziemniaki można jeść bez obierania, skórka starszych bulw jest niejadalna. W trakcie smażenia dochodzi do dalszych strat cennych składników (zwłaszcza witamin), gwałtownie rośnie też ich kaloryczność. Nie inaczej jest z kaszą jaglaną czy gryczaną, smażoną na oleju z boczkiem lub śmietaną.

W woreczku czy prosto do garnka?

Przed gotowaniem kaszy warto zastanowić się nad rezygnacją z woreczków. Naukowcy ostrzegają przed ich toksycznym składnikiem, bisfenolem-A (BPA), który może znajdować się w folii spożywczej używanej do produkcji woreczków do gotowania kaszy i ryżu. W wysokiej temperaturze, BPA łatwo przedostaje się do kaszy, a wraz z nią do organizmu człowieka. Jest to związek powszechny, występował u 95% badanej populacji, a może uszkadzać wątrobę, wytwarzać wolne rodniki, zaburzać gospodarkę hormonalną, u dzieci - zaburzać działanie układu nerwowego (Szychowski, Wójtowicz 2013), u mężczyzn - zmniejszać poziom testosteronu i obniżać sprawność

Tabela 1. Walory odżywcze gotowanych kasz i ziemniaków (*National Nutrient Database for Standard Reference*)

Produkt gotowany, niesolony, 100 g	Kalorie [kcal]	Woda [g]	Białko [g]	Tłuszcze [g]	Węglowodany złożone [g]	Cukry proste [g]	Błonnik [g]	Ważniejsze makroelementy i witaminy [mg]
Bulgur	83	77,7	3,1	0,2	18,6	0,1	4,5	potas - 68, fosfor - 40, magnez - 32, niacyna - 1
Kasza gryczana	92	75,6	3,4	0,6	19,9	0,9	2,7	potas - 88, fosfor - 70, magnez - 51
Kasza jaglana	119	71,4	3,5	1	23,7	0,1	1,3	potas - 62, fosfor - 100, magnez - 44, niacyna - 1
Kasza jęczmienna	123	68,8	2,2	0,4	28,2	0,3	3,8	potas - 93, fosfor - 54, magnez - 22, niacyna - 2
Kasza kukurydziana	65	84,3	1,2	0,4	13,8	0,1	0,7	potas - 22, fosfor - 14
Kuskus	112	72,6	3,8	0,1	23,2	0,1	1,4	potas - 58, fosfor - 22
Kasza orkiszowa	127	66,5	5,5	0,8	26,4	-	3,9	potas - 143, fosfor - 150, magnez - 49, niacyna - 2,5
Kasza owsiana	71	83,6	2,5	1,5	12	0,3	1,7	potas - 70, fosfor - 77, magnez - 27
Ziemniaki	86	77,4	1,7	0,1	20	0,9	2,0	potas - 328, fosfor - 40, magnez - 20, niacyna - 1,3

seksualną (Rogers i in. 2013). Na etykietach opakowań nie ma informacji o użyciu BPA do produkcji woreczków, dlatego warto powrócić do tradycyjnej metody gotowania kaszy - wybór zdrowia nad wygodą powinien być oczywisty.

Kasza dla ubogich?

Może w XIX wieku tak było. Obecnie ziemniaki są znacznie tańsze - za ich kilogram zapłacimy w granicach 1-5 zł/kg (od najtańszych do „bio"). Kasze kosztują więcej, zależnie od kraju pochodzenia, rodzaju uprawy, marki i sposobu opakowania. Najtańsza jest kasza jęczmienna, zwykle to wydatek 2-11,5 zł/kg. Następnie kasza manna: 3,5-16,3 zł/kg, ryż biały: 4-29 zł/kg, kasza gryczana: 5,5-18 zł/kg, kasza kukurydziana: 6-14,5 zł, ryż brązowy: 6-19 zł/kg. Więcej zapłacimy za kaszę orkiszową: 9,5-16 zł/kg i bulgur: 10,5-13 zł/kg (źródło: Twenga), chyba że zaczekamy na promocje. Ceny wszystkich „bio" kasz i ryżów są dość wysokie, z pewnością nie jest to jedzenie dla ubogich.

Kasza dla chorych?

Kasza to produkt naturalny, poddany jedynie mechanicznemu oczyszczaniu ziarna - nie zawiera barwników, konserwantów ani wzmacniaczy smaku. Duża ilość potasu zawartego w kaszach pomaga na nadciśnienie, choroby serca i układu krążenia. Powinny je również spożywać osoby zagrożone anemią, diabetycy, a lekkostrawne, gotowane na sypko kasze są właściwe dla dzieci, kobiet w ciąży i karmiących, osób starszych i rekonwalescentów. Z drugiej strony, nadmiar fosforu może zakwaszać organizm, a zbyt częste jedzenie potraw z grubej kaszy może szkodzić osobom cierpiącym na choroby układu pokarmowego, gdyż podrażnia śluzówkę jelita i utrudnia przyswajanie białka (Leciejewska 2014). Na potrawy z gruboziarnistej kaszy powinny uważać dzieci i osoby z niewydolnością nerek, chorujący na wrzody żołądka i dwunastnicy, nieżyt żołądka i refluks żołądkowo-przełykowy. Natomiast drobnoziarnisty kuskus, kasza owsiana, manna i kukurydziana mogą zaszkodzić dzieciom poniżej 8-10 miesiąca życia, chorym na celiakię, cukrzycę, niedoczynność tarczycy, hemoroidy i zaparcia.

Zwroty i przysłowia

Kasza nierzadko gościła na staropolskich stołach, o czym świadczy duża liczba związanych z nią przysłów i sentencji. O jej częstej obecności w codziennym życiu mogą świadczyć zwroty: „Kasza w niedzielę, kasza w poniedziałek; my do szkoły, kasza z nami, my do domu, kasza za nami lub kaszą dzieci straszą". W XXI wieku większość przysłów wyszła już z powszechnego użytku, choć może nie wszystkie. Do ciekawszych należą z pewnością: „mieć kaszę w brzuchu" - być jeszcze dzieckiem; „mieć kaszę w gębie" - mówić niewyraźnie, seplenić; „mieć w głowie kaszę"- nie myśleć logicznie; „karmić kaszą młodych"- swatać; „jeść z kimś kaszę"- utrzymywać dobre stosunki; „zjeść kogoś w kaszy" - zdominować kogoś, zaszkodzić mu; „nie dać sobie w kaszę dmuchać/pluć"- nie pozwalać wtrącać się do swojego życia, bronić swoich interesów; „kaszka z mlekiem"- coś bardzo łatwego; „odrobić kaszę"- zatańczyć z każdym na weselu po oczepinach. Zwroty z kaszą rzadko miały wydźwięk optymistyczny, ale zdarzały się: „kasza z mlekiem to nie bieda" i „tłusta kasza gości sprasza" (Białek 2009). Teraz już ich nie usłyszymy. W czasach dobrobytu i regularnego zaspokajania podstawowych potrzeb, codzienna żywność przestała mieć dla nas symboliczne znaczenie.

DR MICHAŁ ŚLIWIŃSKI

Fot. 2. Różne rodzaje kasz.

Literatura

Białek E. 2009. O kaszy, czyli o kulinarnym kluczu do kultury (na materiale rosyjskich i polskich frazeologizmów oraz paremii). Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska Lublin-Polonia Vol. XXVII, Sectio FF: 7-15.

Kolberg O. Sanockie-Krośnieńskie, str. 85.

Lasota E. 1972. Wilhelm Beauplan: Opis Ukrainy. Warsztawa, Państwowy Instytut Wydawniczy.

Leciejewska A. 2014. Wartości odżywcze kasz - Kasza manna, jęczmienna, gryczana, kuskus, kukurydziana, jaglana. www.poradnikzdrowie.pl.

Lis H., Lis P. 2009. Kuchnia Słowian. O żywności, potrawach i nie tylko... Wydawnictwo Libron.

Moraszczyk M. 2014. Kasza - rodzaje kasz, walory odżywcze i sposoby gotowania. www.poradnikzdrowie.pl.

National Nutrient Database for Standard Reference. Release 28 slightly revised May, 2016. https://ndb.nal.usda.gov.

Rogers J.A., Metz L., Yong V.W. 2013. Review: Endocrine disrupting chemicals and immune responses: A focus on bisphenol-A and its potential mechanisms. Molecular Immunology 53: 421-430.

Szychowski K.A., Wójtowicz A.K. 2013. Składniki tworzyw sztucznych zaburzające funkcje układu nerwowego. Postępy Higieny i Medycyny Doświadczalnej 67: 499-506.

Twenga. www.twenga.pl

Zakrzewski P. 2016. „Wsi spokojna, wsi głodna". Kuchnia chłopska dla początkujących. www.culture.pl.

GDZIE ZNALEŹĆ CZYSTE POWIETRZE?

TADEUSZ KOPTA

Minionej zimy media podniosły wielki krzyk epatując społeczeństwo groźnym smogiem. Tymczasem zjawisko smogu towarzyszy nam od kilkudziesięciu lat. Nagle media odkryły, że smog to nie tylko problem Krakowa, ale całej Polski, wszystkich miast, miasteczek, a nawet wsi. Wystarczyło kilka dni bezwietrznej pogody aby coraz liczniejsza aparatura pomiarowa zaczęła bić na alarm. Środowisko naukowe Krakowa mówiło o smogu w latach siedemdziesiątych ubiegłego wieku, ale komunistyczna władza skutecznie wyciszała naukowców. Dopiero na bazie protestów społecznych, w roku 1980 powstał Polski Klub Ekologiczny, który swoimi publikacjami i działaniami próbował dotrzeć do opinii społecznej.

Kraków, położony w słabo przewietrzanej dolinie Wisły, otoczony z dwóch stron hutami: aluminium i żelaza oraz dziesiątkami tysięcy domów z dymiącymi kominami, z chorującymi mieszkańcami, musiał wtedy donośnie krzyknąć! I wtedy komunistyczna władza ulękła się tego krzyku i zgodziła się zamknąć hutę aluminium w Skawinie. Był to zaledwie pierwszy krok w próbie dochodzenia do lepszego powietrza będącego warunkiem zdrowego życia. Ówczesna publikacja Polskiego Klubu Ekologicznego pt. „Klęska ekologiczna Krakowa", uświadomiła społeczeństwu jak daleko jest do normalności. Nie mieliśmy wtedy ciągłego monitoringu powietrza informującego na bieżąco o sytuacji, lecz wyłącznie wyrywkowe badania różnych środowisk naukowych. Nie znaliśmy tych ekstremalnych stężeń pojawiających się w dniach bezwietrznych, a które teraz dzięki aparaturze pomiarowej biją na alarm. I choć zanieczyszczenie powietrza 30 lat temu było znacząco większe niż obecnie, to jednak jego struktura i źródła tych zanieczyszczeń ulegały w kolejnych latach permanentnej zmianie. Gdy dymiła huta aluminium to w powietrzu dominował fluor. Słowo „smog" pochodzi ze zbitki dwóch angielskich słów *smoke* (dym) i *fog* (mgła). Jest to nienaturalne zjawisko atmosferyczne polegające na współwystępowaniu zanieczyszczenia powietrza wskutek działalności człowieka oraz niekorzystnych zjawisk naturalnych: znacznego zamglenia i bezwietrznej pogody. Po raz pierwszy zgubne skutki smogu wystąpiły w Londynie, gdy kilka tysięcy ludzi nagle zmarło. Z tej racji nazwano go smogiem londyńskim, tworzonym przy udziale: pary wodnej**,** pyłów, tlenku węgla, tlenku siarki, a warunkiem jego powstania jest duża wilgotność, duże zapylenie powietrza, małe nasłonecznienie, niska temperatura, brak ruchu powietrza. Występuje on w zimie i dlatego nazwano go smogiem zimowym. Podstawową przyczyną smogu zimowego są piece, a w drugiej kolejności samochody, zaś za smog letni odpowiadają głównie samochody. Ale jest także smog letni, zwany kalifornijskim, bo po raz pierwszy go zidentyfikowano w Kalifornii. Smog fotochemiczny (kalifornijski) to mieszanina: tlenków azotu, węglowodorów i tlenku węgla. Pojawia się zazwyczaj w miesiącach letnich, przy temperaturze powyżej +26^{o}C. W wyniku reakcji fotochemicznych ww. związków chemicznych zachodzących przy małej wilgotności, silnym nasłonecznieniu, wysokiej temperaturze, braku ruchu powietrza tworzą się zanieczyszczenia wtórne w postaci: ozonu, aldehydów, azotanów, nadtlenków acylowych. Niektóre z nich są przyczyną nowotworów i mutacji genetycznych, np. azotan nadtlenku acetylu (PAN). Smog letni formuje się na obszarach zurbanizowanych, gęsto zaludnionych.

Tak naprawdę nie wiemy jednak jaki jest udział różnych źródeł emisji w poszczególnych składnikach smogu. Wiemy jakie są stężenia zanieczyszczeń, bo posiadamy coraz liczniejszą aparaturę pomiarową, nie wiemy natomiast jaki jest udział poszczególnych sprawców. Dopiero niedawno władze Krakowa podpisały umowę z AGH i Norweskim Instytutem Ochrony Powietrza, aby uzyskać wiarygodną odpowiedź kto zatruwa i w jakiej ilości emituje poszczególne trucizny. Nie jest bowiem wiarygodną informacją, że w Polsce z domowych pieców pochodzi przeszło 88% pyłu PM10, a tylko 6% z pojazdów [1]. Bliższe prawdy wydają się dane UM WM [2], które podają że dla Krakowa - 42% PM10 emitują piece, a pojazdy 17%. Jeszcze bardziej bliskie rzeczywistości są dane dla Wrocławia, które obciążają samochody w 37% emisji PM10 [4]. Jednak PM10 to bardzo niedoskonały wskaźnik oceny jakości powietrza, bo znacznie groźniejsze są pyły PM2,5, a najgroźniejsze - ultra drobne PM1 pochodzące z samochodów, które w ogóle nie są mierzone. Monitoring powietrza we Wrocławiu potwierdza, że największe stężenia PM2,5 występują na ul. Wiśniowej – bardzo ruchliwej trasie samochodowej. Monitoring powietrza w Krakowie wykazał, że w latach 2011 – 2015 nastąpił spadek średniorocznego stężenia PM10 [3]. Podobnie we Wrocławiu stwierdzono obniżenie średniorocznego poziomu stężeń oraz liczby dni z przekroczeniami normy średniodobowej pyłu zawieszonego PM10, widoczne szczególnie w stacji „tła miejskiego" w połu-

dniowej części miasta, przy ul. Orzechowej (dzielnica Krzyki). W porównaniu do 2012 r. poziom stężeń w tej części miasta zmniejszył się o ok. 28% [4]. Trzeba pamiętać, że 30 lat temu głównym źródłem zanieczyszczeń był prymitywny przemysł, praktycznie w żaden sposób emisyjnie nie zabezpieczony. Z kominów tysięcy fabryk unosiły się związki chemiczne obejmujące całą tablicę Mendelejewa. Wraz z wygaszaniem tego prymitywnego przemysłu wygasały także źródła zanieczyszczeń, podmieniane jednak przez wzrastający udział motoryzacji. Wciąż jednak, aż do dzisiaj, głównym problemem są kominy milionów domów, czyli tak zwanej niskiej emisji. Najwyższe stężenie średnioroczne pyłu zawieszonego PM10 odnotowano w 2015 roku na Al. Krasińskiego w Krakowie (68 µg/mł), jednak w stosunku do roku 2011 spadło ono o 12%. Na tej ulicy, przez 200 dni w roku, dochodzi do przekroczenia dopuszczalnych norm stężenia PM10, a stężenia dwutlenku azotu są przekraczane codziennie. Największy spadek stężenia rocznego pyłu PM10 nastąpił w: Olkuszu (38%), Tuchowie i Tarnowie (po 24%).

Skoro nie wiemy jaki jest udział poszczególnych źródeł emisji, spróbujmy to oszacować w prosty sposób przez porównanie stężenia pyłu PM10 w okresie grzewczym[1] i letnim[2], na dwóch stacjach monitoringu w Krakowie[3]: w Al. Krasińskiego zlokalizowanej w pasie dzielącym jezdnie i na wysokości około 2,5 m oraz w Os. Kurdwanów (ul. Bujaka) zlokalizowanej z dala od ulicy, o niewielkim natężeniu ruchu. Średnie stężenie PM10 w okresie letnim, gdy nie ma emisji z pieców wynosi na Al. Krasińskiego 31 µg/m^3. Natomiast w okresie grzewczym to średnie stężenie wzrasta do 74,3 µg/m^3. Nie ulega wątpliwości, że ten wzrost jest spowodowany emisjami pochodzącymi z pieców. Emisje lokalnego przemysłu kształtują się w przybliżeniu na takim samym poziomie w okresie całego roku. Pozwala to oszacować udział emisji PM10 z pojazdów na około 42%. Podobne relacje zanieczyszczeń występują na ul. Bujaka, choć ich stężenia ze względu na mniejsze natężenie ruchu i wyżej zlokalizowane miejsce monitoringu są 1,4 razy mniejsze niż na Al. Krasińskiego[4]. Nie można zapominać, że to, co wyżej oszacowano to zaledwie wierzchołek góry lodowej, nieuwzględniający ultra drobnych pyłów, a także 15 000[5] związków chemicznych wydostających się w dużych stężeniach z rur samochodowych, prosto w nosy przechodniów. W najgorszej sytuacji są małe dzieci wdychające spaliny bezpośrednio z rur wydechowych[6] i kierowcy, ponieważ wewnątrz samochodów są większe stężenia niż na zewnątrz [5,6,7]. Trzeba uwzględnić fakt, że ludzie mieszkają i pracują przy ulicach, gdzie przez cały rok, a nie tylko w sezonie grzewczym, trują ich głównie samochody. Potwierdza to także monitoring powietrza zlokalizowany na ulicach: Dietla w Krakowie i Wiśniowej we Wrocławiu.

Fot. 1. Czyste powietrze trudno zaleźć nawet w uzdrowisku – Lądek Zdrój, luty 2017 r., *fot. Krystyna Haladyn*

O smogu londyńskim mówiła w zimie cała Polska, a tymczasem zbliża się lato a wraz z nim kolejne niebezpieczeństwo w postaci smogu fotochemicznego. Na razie nikt o nim nie mówi ani nie pisze, tymczasem jest on jeszcze bardziej groźny niż smog zimowy. W Krakowie smog fotochemiczny występował przez 8 dni lipca i 11 dni sierpnia 2015 roku, kiedy to był przekroczony poziom dopuszczalny stężenia ozonu[7], osiągając 10 sierpnia aż 164 µg/m^3. We Wrocławiu było jeszcze gorzej, gdzie smog fotochemiczny występował przez 24 dni [8], osiągając aż 178,9 µg/m^3. Inne opracowania [3] podają, że smog fotochemiczny występował w 2015 roku: 23 dni w Krakowie, 19 dni w Tarnowie, 25 dni w Zakopanem, 38 dni w Trzebini.

Zagrożenia te coraz bardziej niepokoją społeczeństwo, które w akcie desperacji poszukuje lepszych warunków do życia w czystym środowisku. Wcześniej w Europie, a obecnie w Polsce, mieszkańcy masowo wyprowadzają się z miast mając nadzieję, że za miastem powietrze jest lepsze. Tymczasem w świetle najnowszych badań tak nie jest. Samo zjawisko rozproszenia osadnictwa jest niezwykle niekorzystnym z punktu widzenia ekologicznego, gdyż powoduje zabudowę terenów otwartych, a równocześnie wzmaga ruch samochodowy na dojazdach do miast ze wszystkimi groźnymi konsekwencjami. Jeszcze niedawno myślano, że życie w Krakowie z powodu zanieczyszczonego powietrza jest poważnym zagrożeniem i wystarczy się przeprowadzić za miasto albo do Poznania,

1. Przyjęto miesiące: I-V i IX-XII .
2. Przyjęto miesiące: VI-VIII
3. Stan 2014 roku.
4. 22 µg/m3 w okresie letnim i 54,9 µg/m3 w okresie grzewczym.
5. Wg badań szwedzkich, w spalinach samochodowych zidentyfikowano 15 000 związków chemicznych, ale tylko kilka podlega kontroli jako substancje wskaźnikowe.
6. Na szczęście w nowoczesnych autobusach rury wydechowe skierowane są ku górze.
7. Wg UE 120 µg/m^3 (wg WHO 100 µg/m^3) to poziom docelowy dla stężenia 8-godzinnego ozonu.

Warszawy czy Wrocławia, by poprawić swoją sytuację. Jednak okazało się to iluzją, gdy zaczęto badać zanieczyszczenie powietrza w tamtych miastach i w obszarach wiejskich. Wpajano społeczeństwu przekonanie, że wszędzie poza Krakowem jest lepiej, ale okazuje się, że tak nie jest. Bywa, że poza Krakowem jest jeszcze gorzej. Po badaniach mobilnych [9] i tych, które są dalej prowadzone, widać, że stolica Małopolski na tle innych miejscowości województwa, mogłaby uchodzić za ostoję lepszego powietrza. Zamiast więc powtarzać absurdalne apele o nie wychodzeniu z domu w czasie smogu, spróbujmy wskazać miejsca występowania mniej zanieczyszczonego powietrza.

Możliwe jest to dzięki przeprowadzeniu pierwszych takich w Polsce pomiarów obejmujących obszar Krakowa i okolic, Podhala oraz Górnego Śląska. Niestety, badania obejmują jedynie pyły PM10 co jak wyżej wykazano jest niewystarczające, ale daje generalny pogląd o zagrożeniu powietrza. Badania przeprowadzano w okresie grzewczym w nocy od 30.10.2015 roku do 7.04.2016 roku. Dane pomiarowe zostały uzyskane za pomocą specjalnie oprzyrządowanych pyłomierzy zainstalowanych na platformach mobilnych[8]. W badaniach pyłów zawieszonych mobilne pyłomierze, zapewniające wysoką rozdzielczość czasową pomiarów, stosowało dotychczas jedynie kilka zespołów badawczych na świecie[9]. Pomiary to rodzaj zdjęcia atmosfery pod kątem zapylenia powietrza pyłami PM10. Przyrząd pomiarowy był umieszczony w samochodzie lub na rowerze i tymi pojazdami przejeżdżano przez różne lokalizacje. Chodziło o to, by pokazać, jak wygląda sytuacja pomiędzy stałymi stacjami monitoringu powietrza WIOŚ[10] i poza miastami, gdzie tych stacji nie ma[11]. Pokazano co powoduje, że w danych miejscach powietrze jest gorszej jakości. Potwierdzono dotychczasowe przypuszczenia, że głównymi czynnikami sprawczymi jest: lokalizacja, wielkość emisji i warunki meteorologiczne. Udowodniono występowanie ekstremalnie wysokich stężeń przy nałożeniu się niekorzystnych warunków meteorologicznych w miejscowościach leżących w kotlinie, gdy z większości kominów wydobywa się dym. Metodologia ta umożliwiła identyfikację wielu lokalnych emisji, a nawet wskazanie pojedynczych budynków będących źródłem bardzo wysokich lokalnych poziomów zapylenia.

Dobór nocnej pory wykonywania pomiarów miał na celu wyeliminowanie wpływu ruchu samochodowego na emisję PM10. Ruch samochodowy odbywa się także w nocy, ale jego natężenie jest nieporównywalnie mniejsze niż w godzinach dziennych. Pomiary nocne prowadzone podczas inwersji termicznej, przy słabym wietrze, potwierdzały ograniczone procesy dyspersji emitowanych zanieczyszczeń i utrzymywanie się ich blisko powierzchni ziemi. Z większą czułością zidentyfikowano te obszary, na których może częściej dochodzić do podwyższonych stężeń pyłu zawieszonego w powietrzu. **Pomiary pokazały również, że chwilowe stężenia PM10 mogą wielokrotnie przekraczać wartości średniogodzinne podawane przez stacje monitoringu powietrza WIOŚ.** Pomiary wykazały, co było zaskakujące, występowanie większych stężeń PM10 wokół Krakowa niż w samym centrum miasta. Rekordowo wysokie stężenie PM10, przekraczające 2000 µg/m^3, zarejestrowano 16.03.2016 w Skale. Podwyższone wartości obserwowano również regularnie w: Zabierzowie, Kryspinowie, Skawinie, Zielonkach, Słomnikach i Wieliczce. Przedstawione dane pokazują, iż w trakcie jednego z badań tło regionalne dla okolic Krakowa było na poziomie 20-50 µg/m^3 [12]. Tymczasem lokalne wartości ekstremalne wystąpiły w: Skale, Kryspinowie, Liszkach, Piekarach oraz Skawinie, z wartościami dochodzącymi odpowiednio do ponad 1000 µg/m^3, 280 µg/m^3, 320 µg/m^3 oraz 240 µg/m3. Wartości znacząco większe od tła występują również w obszarze od Wieliczki przez Nową Hutę po Luborzycę. Obraz zanieczyszczeń pyłowych pokazuje, że poziomy zanieczyszczenia rosną od godziny 18,00 gdy mieszkańcy wracają z pracy i zaczynają palić w piecach. Równocześnie o zbliżonej porze zaczynają się tworzyć warunki inwersyjne. Poza zapyleniem powodowanym przez piece czułość metody ujawniła pojedyncze przypadki wyraźnie podwyższonego stężenia pyłów, emitowanych przez nieliczne samochody wyposażone w silniki Diesla i co ciekawe, także silniki benzynowe uchodzące za mniej pyłące.

W dużych miastach mamy mniejsze zagęszczenie pieców węglowych w porównaniu z małymi miejscowościami. Tego samego nie da się powiedzieć, na przykład, o śląskich miasteczkach, gdzie obserwujemy dużo bardziej ekstremalne wartości stężeń zanieczyszczeń. Można podsumować, że w Krakowie jest źle, ale generalnie dosyć stabilnie. W sprawie wpływu na zdrowie powinni się wypowiedzieć pulmonolodzy; czy gorsze jest średnie i w miarę stabilne stężenie 150 µg/m^3, czy sytuacja jak na Śląsku, gdzie średniodobowe stężenie zanieczyszczeń jest nieco niższe niż w Krakowie, ale za to ekstrema są o wiele wyższe. Kiedy bez specjalnego nałożenia się niekorzystnych warunków meteorologicznych, poziom średniogodzinny stężenia PM10 często dochodzi do 600 µg/m^3 jak w Rybniku, Gliwicach i Zabrzu. Potwierdzają to również pomiary stacjonarne prowadzone przez tamtejszy WIOŚ, który wykazywał średniogodzinne stężenia PM10 dochodzące do 570 µg/m^3. W trakcie pomiarów mobilnych obserwowano lokalnie znacznie większe wartości stężeń, dochodzące nawet do 1000 µg/m^3. W przypadku Katowic wyniki nie były tak jednoznaczne, choć wartości chwilowe były wysokie (ponad 300 µg/m^3). Pomiary wykazały również podniesioną wartość tła regionalnego w ciągu nocy dla obszaru Górnego Śląska, wahającą się między 150 a 200 µg/m^3.

Ciekawe wyniki uzyskano w pomiarach prowadzonych na Podhalu. Zaobserwowano silną zależność zapylenia od wysokości nad poziomem morza. Pomiary prowadzone na terenie Zakopanego wykazały pełny przedział rejestrowanych stężeń PM10 (od 0 do 300 µg/m^3) w zależności od wysoko-

8. samochody osobowe i rowery.
9. Peters i in. 2013, Kauhaniemi i in. 2014, Bukowiecki i in. 2002, Westerdahl i in. 2005.
10. Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska
11. Dopiero od niedawna w Polsce każdy dzięki aktywności Airly może sprawdzić zanieczyszczenie powietrza w swojej okolicy.
12. Minimalne wartości stężenia PM10 zanotowane podczas wszystkich badań

ści, przy wartościach stężeń rejestrowanych przez stację WIOŚ na równi Krupowej na poziomie 80 µg/m^3. W Zakopanem, stężenia pyłów bardzo silnie różnicują się z wysokością ponad dnem doliny, od wartości przekraczających 200 µg/m^3 w okolicach stacji kolejki na Gubałówkę do 0 µg/m^3 na rondzie w Kuźnicach. Wskazuje to na konieczność uwzględniania również rzeźby terenu przy wyborze punktów do monitoringu stacjonarnego jakości powietrza. Poza Zakopanem, podwyższone wartości stężeń PM10 obserwowano również w Nowym Targu, Rabce i Makowie Podhalańskim. Lokalne wartości ekstremalne zaobserwowano w Rabce, z wartościami dochodzącymi do nawet 600 µg/m^3. Jest to szczególnie niedobra wiadomość dla tych wszystkich, którzy przyjeżdżają do Rabki na leczenie chorób układu oddechowego w okresie zimowym. Rabka to jedno z najważniejszych polskich uzdrowisk, szczególnie zajmujących się leczeniem dzieci. Na szczęście dotyczyło to najniżej położonych miejsc w Rabce, gdzie stężenia PM10 dochodziły do wartości około 600 µg/m^3 i malały wraz z rosnącą wysokością do wartości około 100 µg/m^3. Zatem można w uzdrowisku znaleźć miejsca mniej zagrażające zdrowiu. Obrazuje to jak istotny wpływ na poziom zanieczyszczeń ma położenie w dolinie. Pomiary wskazują na generalny problem, jaki może występować we wszystkich polskich uzdrowiskach, gdzie mamy do czynienia z opalaniem węglem. Skoro w Rabce, Zakopanem i innych miejscowościach Podhala jest złe powietrze, to i w innych polskich uzdrowiskach prawdopodobnie jest podobnie. Nie wiemy tego, gdyż nie przeprowadzono tam jeszcze badań. Oficjalne wyniki stacji monitoringu dla Polanicy Zdroju w woj. dolnośląskim podają, że maksymalne stężenie PM10 wyniosło w 2016 roku 108,9 µg/m^3. Jak jest w innych dolnośląskich uzdrowiskach nie wiemy, gdyż nie ma w nich automatycznej stacji pomiarów ani innych badań podobnych do tych przeprowadzonych w Małopolsce i na Śląsku.

Nie stwierdzono natomiast znacząco wyższych stężeń w okolicach Myślenic. Regułą okazały się również znacząco wyższe stężenia pyłów na obszarach o wyższej gęstości zaludnienia między Krakowem a Myślenicami oraz między Nowym Targiem a Zakopanem. W Krakowie stężenia zanieczyszczeń utrzymują się przez dłuższy czas na stałych niekorzystnych poziomach. W mniejszych miejscowościach wahania są dużo większe niż w Krakowie. Co więcej, te średnie dobowe stężenia pyłów zawieszonych w mniejszych miejscowościach są często wyższe niż w Krakowie. Powodem jest to, że emitory są zlokalizowane wszędzie na całym obszarze. Jak jest w okolicy: Poznania, Warszawy czy Wrocławia nie wiadomo, nikt tam nigdy nie prowadził żadnych badań, ale można się domyślać, że może być podobnie jak w okolicach Krakowa. W Krakowie tak jak w Poznaniu, Warszawie czy Wrocławiu, są osiedla starych domów jednorodzinnych i gdyby tam dokonywać pomiarów, wahania i średnie byłyby znacznie wyższe niż w pobliżu stacjonarnych stacji monitoringu powietrza WIOŚ. Zidentyfikowano rejony Krakowa, dla których systematycznie obserwowano podwyższone stężenia pyłów. Obszary te (Bronowice, Kliny, okolice ul. Tynieckiej) pokrywają się z rejonami zabudowy jednorodzinnej, w których możemy się spodziewać emisji pyłów ze spalania słabej jakości węgla oraz niskiej jakości pieców. Z uzyskanych danych wynika, że gdy w trakcie prowadzenia jednego z badań tło regionalne dla Krakowa wynikające z monitoringu stałych stacji WIOŚ było na poziomie 80-150 µg/m^3, pomiary mobilne rejestrowały miejsca ze stężeniami 100-300 µg/m^3. Co ciekawe, nie w każdym rejonie zabudowy jednorodzinnej obserwowano ten efekt.

Jak się okazuje, czyste powietrze to towar od kilkudziesięciu lat reglamentowany. Czy są takie tereny gdzie można go jeszcze znaleźć? Odpowiedzi na to pytanie szukają ludzie, którzy w trosce o własne zdrowie myślą o wyprowadzce z miast. Ważne jest także dla ludzi, którzy szukają czystego powietrza dla rekreacji w czystym powietrzu. Na pewno nie ma czystego powietrza pośród domów, w których pali się złym węglem w złej jakości piecach. W takiej sytuacji bowiem wystarczy tylko kilkanaście domów, aby zatruć całą okolicę. Wszystkie wzniesienia zapewniają lepsze standardy czystości powietrza niż doliny i kotliny. Nie ma wątpliwości, jak wynika z badań, że im wyżej tym lepiej. Nawet w warunkach silnych inwersji obserwowano, że jest wysokość powyżej której stężenia pyłów zawieszonych spadają do bardzo niskich wartości. Podczas pomiarów przeprowadzonych na Podhalu charakterystyczną wysokością było około 900 metrów n.p.m. Poziomy stężeń potrafiły spaść z kilkuset mikrogramów na metr sześcienny do zaledwie kilku. W samym Krakowie są miejsca w okolicach Lasu Wolskiego, gdzie powietrze jest lepsze niż w innych obszarach. Nie zawsze jest tak; jedno z badań przeprowadzonych w warunkach ekstremalnego smogu wskazało, że i tam nie było lepszego powietrza. Natomiast nie wiadomo jakie jest powietrze w Puszczy Niepołomickiej, bo tam nie prowadzono badań. Z całą odpowiedzialnością można polecić do rekreacji w czystym powietrzu wszystkie obszary górskie z wyjątkiem dolin. Podobnie czystym powietrzem charakteryzuje się obszar nadmorski. Zatem spacerując po plaży możemy być spokojni, że powietrze, którym oddychamy jest wystarczająco czyste. Czy w przypadku zanieczyszczeń gazowych jest podobnie? Tego jeszcze nie wiemy, możemy się domyślać, że jest podobnie, ale należałoby to potwierdzić odpowiednimi pomiarami.

DR INŻ. TADEUSZ KOPTA

Literatura:

Krajowy Program ochrony Powietrza w Polsce, Min. Środowiska, Warszawa 2015

Program ochrony powietrza dla województwa małopolskiego. UM WM, Kraków 2013

Program ochrony powietrza dla województwa małopolskiego. UM WM, Kraków 2016.

Informacja o jakości powietrza na obszarze miasta Wrocławia. WIOŚ, Wrocław 2016.

B. Lynham. „Traffic and health". European Federation for Transport and Environment. Brussels, December 1997.

Konferencja „Transport zrównoważony dla zdrowia i środowiska", Regional Environmental Center (REC) Szentendre (Węgry) 26 – 27 marca 2001 roku.

Miasta rowerowe miastami przyszłości. Komisja Europejska, Dyrekcja Generalna ds. Ochrony Środowiska. Luksemburg, 2000.

Ocena jakości powietrza na terenie województwa dolnośląskiego w 2016 roku". WIOŚ. Wrocław kwiecień 2017.

Jakub Bartyzel i inni. Mobilne pomiary stężeń pyłów zawieszonych w obrębie Krakowa, Podhala oraz Górnego Śląska. AGH, Wydział Fizyki i Informatyki Stosowanej, Katedra Zastosowań Fizyki Jądrowej, Zespół Fizyki Środowiska. Kraków 2016.

POMPY CIEPŁA W OGRZEWANIU DOMU JEDNORODZINNEGO

rysunki na str. 27

HENRYK WOJCIECHOWSKI

Idea wykorzystania urządzeń działających w oparciu o fazowe przemiany czynnika w ogrzewnictwie pojawiła się pod koniec XIX wieku wraz z rozwojem branży chłodniczej. Pojawiły się pomysły zastosowania zasady działania urządzeń chłodniczych także do ogrzewania.

Trochę historii wykorzystania pomp ciepła

Pierwsza instalacja do ogrzewania domu, bazująca na amoniakowym urządzeniu sprężarkowym (elementy pochodziły z urządzenia do chłodzenia), została skonstruowana w 1928 roku przez Anglika - T. G. Haldane. Buduje się pompy ciepła o mocach do kilku megawatów, głównie w Stanach Zjednoczonych. Przykładowo w 1931 roku zainstalowano pompę ciepła o mocy 1,05 MW do ogrzewania biurowca w Los Angeles, a w 1938 roku pompę o mocy 175 kW do ogrzewania ratusza w Zurychu. W okresie II wojny światowej pompy ciepła znalazły zastosowanie na okrętach podwodnych do ogrzewania i osuszania powietrza.

Pierwsza geotermiczna pompa ciepła została uruchomiona 1 października 1945 roku w Indianapolis; wyposażona była w sprężarkę o mocy nominalnej 2,2 kW i za pomocą dmuchawy zasilała popularny już wtedy w Stanach Zjednoczonych system ogrzewania powietrzem. Zimą, na przełomie lat 1945/46 odnotowano w Indianapolis temperatury dochodzące do -24°C, jednak pompa ciepła przez cały czas ogrzewała dom do temperatury 22 – 23° C.

Wraz z rozpowszechnieniem się syntetycznych czynników chłodniczych, pompy o podwójnej roli w zależności od pory roku – grzewczej lub klimatyzacyjnej, zaczęto instalować w domach jednorodzinnych. Największe zastosowanie pomp ciepła nastąpiło w latach osiemdziesiątych ubiegłego wieku, gdzie nowobudowane domy jednorodzinne wyposażano w pompy ciepła, głównie w USA.

Co to jest pompa ciepła?

Pompa ciepła to wysoce sprawne urządzenie energetyczne, które ciepło zawarte w powietrzu atmosferycznym, gruncie, wodach gruntowych i powierzchniowych, tworzące tzw. dolne źródło ciepła, transformuje na wyższy poziom energetyczny do tzw. górnego źródła ciepła – skraplacza, z którego pobiera się ciepło do ogrzania domu, a także wytwarzania ciepłej wody użytkowej. Transformacja ciepła na wyższy poziom energetyczny jest konieczna, ponieważ temperatura dolnego źródła ciepła jest najczęściej zbliżona do temperatury otoczenia i waha się w granicach od -5°C do +5°C, natomiast temperatura wymagana w instalacji grzewczej budynku to najczęściej od +45 do +65°C. Do transformacji ciepła na wyższy poziom energetyczny wykorzystuje się sprężarki napędzane silnikami spalinowymi bądź silnikami elektrycznymi - takie pompy ciepła nazywają się pompami ciepła sprężarkowymi. Do transformacji ciepła na wyższy poziom energetyczny można również wykorzystywać ogrzewanie elektryczne bądź ogrzewanie gazowe - takie pompy ciepła nazywają się pompami ciepła absorpcyjnymi. Na rys.1 przedstawiono uproszczony schemat pompy ciepła i jej bilans energetyczny.

Do sprężania czynnika chłodniczego w pompie ciepła dostarcza się 20% ilości ciepła, które pompa ciepła oddaje ze skraplacza. Ilość ciepła oddawana ze skraplacza (górnego źródła ciepła) do ilości energii dostarczanej do napędu pompy ciepła jest najważniejszym współczynnikiem charakteryzującym pompę ciepła i nosi nazwę współczynnika cieplnego pompy (oznaczany COP). Z bilansu energetycznego na rys.1 wynika, że współczynnik cieplny pompy ciepła COP = 5 (100/20). Im wyższa jest wartość współczynnika COP, tym bardziej pompa ciepła jest efektywniejsza energetycznie. Sprawność ogrzewania pompą ciepła, określana współczynnikiem **COP** jest tym większa, im mniejsza jest różnica temperatury między źródłem górnym a źródłem dolnym.

Najcieplejszym dolnym źródłem ciepła dla pomp ciepła mogą być sztuczne źródła ciepła, takie jak ścieki komunalne, woda powrotna w systemach ciepłowniczych, inne odpadowe źródła ciepła w procesach technologicznych. Możliwości takich rozwiązań istnieją w przemyśle lub budownictwie komunalnym, natomiast rzadko zdarzają się w domach jednorodzinnych.

Dla domów jednorodzinnych dolne źródło ciepła tworzą naturalne źródła (odnawialne) przedstawione na rys. 2. Grunt i wody gruntowe na głębokości powyżej 2 m mają temperaturę ok. 10°C, niezależnie od pory roku. Rozwiązanie z wodą gruntową jako dolnym źródła ciepła jest bardzo korzystne pod względem sprawności, niezbyt drogie inwestycyjnie, ale wymaga sprawdzenia parametrów wody, której zanieczyszczenia mogą powodować korozję wymiennika ciepła lub powstawanie osadów.

Najtańszym i niewymagającym żadnych prac inwestycyjnych jest **wykorzystanie powietrza jako dolnego źródła (rys. 3).** Największym mankamentem tego rozwiązania są sezonowe i pogodowe zmiany temperatury powietrza, przy czym najgorsze warunki są w zimie, kiedy **pompa ciepła** jest mocno eksploatowana, a jej sprawność spada w miarę obniżania się temperatury

powietrza (dla temperatury powietrza poniżej -10°C współczynnik COP wynosi zaledwie 2 - 3). Jako dolne źródło może też być wykorzystane powietrze wewnątrz domu (5 – 20°C), ale dotyczy to ograniczonych zastosowań pompy ciepła wyłącznie do wytwarzania ciepłej wody użytkowej lub do klimatyzacji (w roli rekuperatora).

W zimie, przy niskich temperaturach zewnętrznych moc grzewcza pomp ciepła wykorzystujących ciepło zawarte w powietrzu znacznie obniża się i pomieszczenia mogą być niedogrzane. Dlatego stosuje się tzw. **system biwalentny**; poniżej pewnej temperatury zewnętrznej (np. – 8°C) włącza się drugie urządzenie grzewcze, tj. grzałka lub kocioł centralnego ogrzewania. Przy dalszym spadku temperatury zewnętrznej następuje wyłączenie pompy ciepła i całe obciążenie grzewcze domu jednorodzinnego przejmuje kocioł centralnego ogrzewania. Powietrze jako dolne źródło ciepła doskonale sprawdza się w układach do wytwarzania ciepłej wody użytkowej, do podgrzewania wody w basenie, do odzyskiwania ciepła z powietrza wentylacyjnego budynku.

Najtańszym inwestycyjnie sposobem pobierania ciepła z gruntu jest pompowanie wody z głębokości poniżej 6 m (oczywiście, lustro wody gruntowej może być na poziomie wyższym, np. 1 m pod powierzchnią gruntu). Budujemy dwie studnie: czerpalną do poboru wody i chłonną do odprowadzenia wody schłodzonej z pompy ciepła (rys. 4). W typowych warunkach geologicznych woda jest czerpana z warstwy wodonośnej na głębokości 6-15 m, a odległość pomiędzy studnią czerpalną i chłonną powinna być jak największa (co najmniej 15 m), żeby schłodzona woda z wymiennika pompy nie mieszała się z wodą czerpaną, niekorzystnie obniżając jej temperaturę. Obie studnie muszą korzystać z tej samej warstwy wodonośnej, przy czym studnia czerpalna powinna znajdować się przed chłonną względem kierunku przepływu wody w tej warstwie. Chodzi o to, by woda schłodzona nie wracała do studni czerpalnej.

Wydajność pompowania wody gruntowej dla pomp ciepła o mocy 6 – 7 kW, które znajdują zastosowanie w domach jednorodzinnych o powierzchni użytkowej 100 – 150 m^2, wynosi ok. 1,5 m^3/h. Przy poborze wody z głębokości 6 m pompa samozasysająca o mocy 200 W jest wystarczająca. Przy głębokościach pobierania wody większych niż 6 m trzeba stosować pompy głębinowe. Dla studni głębszych niż 30 m i pobierające większe ilości wody niż 15 m^3/dobę, wymagane jest uzyskanie pozwolenia wodnoprawnego.

Złe parametry jakościowe wody mogą wpływać na niewłaściwą pracę pompy ciepła. W Polsce występuje nadmierne zażelazienie wody. Żelazo nie jest szkodliwe dopóki się nie utleni. Osad tlenku żelaza może „zatkać" wymiennik ciepła w pompie ciepła, pompę wody i rury. W przypadku mocno zażelazionej wodzie ważne jest, by cały układ od poboru wody w studni czerpalnej do zrzutu wody schłodzonej w studni chłonnej był szczelny (nie „zasysał" powietrza).

Kolektor (wymiennik) poziomy płaski do pobierania ciepła z gruntu wykonuje się z rur PE (polietylen) o średnicy 1 cala (25,4 mm), układanych w wykopie o głębokości ok. 1,5 m, poniżej strefy przemarzania gruntu. Jest to zwykle kilka pętli, czyli odcinków rur o długości ok. 100 m (rys. 5). Kolektor o długości 300 m dzieli się na trzy równoległe pętle długości po 100 m każda, ma to na celu zmniejszenie oporów przepływu, aby pompa obiegowa wymuszająca przepływ glikolu nie musiała osiągać dużych mocy, zmniejszając tym samym efektywną sprawność systemu ogrzewania. Przy odstępach między rurami rzędu od 0,5 do 0,8 m z jednego $m_{\cdot}$ gruntu z kolektorem płaskim otrzymuje się moc 10 - 40 W, w zależności od rodzaju gleby. Gliniasty i wilgotny grunt oddaje więcej ciepła (30 - 40 W), niż piaszczysty, suchy (10 - 20 W). Przy założeniu, że do ogrzewania domu jednorodzinnego potrzeba ok. 50 W na jeden metr kwadratowy powierzchni użytkowej pomieszczeń, kolektor płaski powinien zajmować powierzchnię 1,5 do 5 razy większą niż powierzchnia tych pomieszczeń. Dla domu o powierzchni ogrzewanych pomieszczeń ok. 150 m^2, jeśli grunt jest suchy i piaszczysty, niezbędna powierzchnia działki wynosi ok. 600 m^2. Rury kolektora poziomego wypełnia się roztworem wodnym glikolu. W parowniku pompy ciepła glikol oddaje ciepło ochładzając się o ok. 4°C. Średnia temperatura glikolu w kolektorze wynosi ok. 0°C, chociaż po słonecznym lecie może osiągnąć nawet +10°C, a podczas srogiej zimy może wychłodzić się do kilku stopni poniżej zera. Trzeba pamiętać, że ciepło odbierane przez glikol przepływający w rurach kolektora poziomego z gruntu pochodzi głównie z energii promieniowania słonecznego – transport ciepła z głębszych warstw ziemi ku powierzchni jest pomijalny. Dlatego bardzo ważna jest możliwość pełnej regeneracji cieplnej gruntu w lecie, przed następnym sezonem grzewczym. Nie wskazane jest zakopywanie kolektora poziomego na głębokościach większych niż 1,8 m, gdzie energia promieniowania słonecznego będzie w mniejszej ilości dochodzić. Nie powinno się też utrudniać penetracji energii promieniowania słonecznego przez np. zabetonowanie powierzchni gruntu nad kolektorem poziomym. Energia promieniowania słonecznego przenika do gruntu głównie z wodą deszczową. Brak możliwości pełnej regeneracji cieplnej gruntu przez lato to ryzyko obniżenia temperatury glikolu w zimie poniżej granicznej wartości dla danej pompy, co spowoduje wyłączenie się pompy. Dlatego lepiej przewymiarować wielkość kolektora poziomego, czyli zaprojektować go z pewnym zapasem mocy. Moc kolektora płaskiego to moc pompy ciepła pomniejszona o moc sprężarki, czyli: $P_{\text{kolektora poziomego}} = P_{\text{pompy ciepła}} (1 - 1/COP)$. Na przykład dla pompy ciepła o mocy $P_{\text{pompy ciepła}}$ = 8 kW i COP = 4 otrzymujemy $P_{\text{kolektora poziomego}}$ = 6 kW, co przy gruncie o przeciętnych właściwościach cieplnych (22 W/m^2) oznacza konieczność zajęcia działki o powierzchni ok. 300 m^2.

Gdy powierzchnia posiadanej działki nie pozwala na zainstalowanie kolektora płaskiego, to na znacznie mniejszej powierzchni można zainstalować kolektor spiralny, czyli ułożyć rury spiralnie w wykopie o szerokości co najmniej 80 cm (rys. 6). Jednak jest to twierdzenie mylące – w istocie, kolektor spiralny wymaga niewiele mniejszej powierzchni działki, niż kolektor płaski, gdyż odległości między rowami nie powinny być mniejsze niż 3 m. Zaletą

kolektora spiralnego jest to, że wykopanie kilku rowów o szerokości do 1 m i długości do 20 m jest łatwiejsze niż zdjęcie niemal dwumetrowej warstwy gruntu z dużej powierzchni działki.

Źródłem ciepła jest grunt a nie rura, więc niezależnie od sposobu jej ułożenia (rzędami czy spiralnie) dla pobrania określonej ilości ciepła z gruntu wymagana jest określona powierzchnia „pracującego" gruntu. W praktyce powierzchnia pracy kolektora spiralnego jest o ok. 1/3 mniejsza niż kolektora płaskiego o identycznej mocy, natomiast powierzchnia prac gruntowych jest ponad pięciokrotnie mniejsza.

Jeśli posiadamy bardzo małą działkę to pobór ciepła można dokonywać przy pomocy kolektorów pionowych. Do odwiertów o głębokości od 30 do 150 m (konieczne jest zezwolenie na wykonanie odwiertów) wkłada się sondy pionowe, rury zgięte w kształcie litery U, w których krąży glikol (rys. 7). Z 1 m odwiertu można uzyskiwać 30-70 W ciepła. Na przykład, dla domu o powierzchni 200 m^2 potrzebną moc cieplną dolnego źródła (ok. 0,8 mocy pompy ciepła, czyli 0,8 x 200 m^2 x 50 W/m^2 = 8 kW) otrzymamy przy łącznej długości odwiertów ok. 160 m, czyli mogą to być 4 odwierty o głębokości 40 m każdy. Odległość między odwiertami nie powinna być mniejsza niż 5 m.

Kolektor pionowy, w porównaniu z kolektorem płaskim:

- zajmuje niewielką powierzchnię działki,
- glikol ma stabilną temperaturę w ciągu całego roku (3-7°C),
- posiada znacznie wyższą cenę budowy; kolektor poziomy dla domu o powierzchni użytkowej 150 m^2 kosztuje ok. 3000 - 5000 zł, natomiast kolektor pionowy – ok. 10 000-15 000 zł. Ilość i długość sond głębinowych zależy od warunków geologicznych, dlatego często w trakcie wiercenia otworów wprowadza się korekty do wstępnego projektu i koryguje się długość sond.

Kolektor z bezpośrednim parowaniem czynnika roboczego zastępuje parownik w pompie ciepła (rys.1) i wydłuża znacząco **długość kolektora poziomego (rys.** 8).W takim wydłużonym kolektorze krąży specjalny czynnik (np. propan R 290 lub R407C), który odparowuje w nim, pobierając ciepło z gruntu. Rury kolektora wykonuje się z miedzi pokrytej warstwą PE (polietylen). Wyeliminowanie wymiennika ciepła i pompy obiegowej (wymuszającej obieg cieczy w tradycyjnych kolektorach z glikolem) pozwala na zwiększenie sprawności pompy ciepła o ok. 20%. Czynnik roboczy nie traci swoich właściwości w funkcji czasu i nie wymaga wymiany w całym okresie eksploatacji.

Wykorzystanie ciepła zamarzania wody (tzw. ogrzewanie lodem) zostało przedstawione w Zielonej Planecie nr 1(124) ze stycznia - lutego 2016 roku.

Ile kosztuje instalacja pompy ciepła dla domu jednorodzinnego o powierzchni użytkowej 125 m^2?

Dane wyjściowe:

- powierzchnia ogrzewana - 125 m^2,
- ilość osób zamieszkujących w domu - 4 osoby,
- rodzaj ogrzewania - ogrzewanie podłogowe,
- szacunkowe zapotrzebowanie na moc cieplną - 6,8 kW.

Zestawienie kosztów netto:

- pompa ciepła 7 kW (COP=5) 27000 zł
- materiały instalacyjne 4000 zł
- kolektor pionowy (2 x 60 m) 10000 zł
- montaż i uruchomienie 2500 zł

Całkowity koszt 33500 zł

Czas użytkowania zainstalowanej mocy cieplnej dla ogrzewania i przygotowania ciepłej wody wynosi ok. 2800 h/a

Roczna ilość ciepła dostarczonego do ogrzewania budynku i przygotowania ciepłej wody użytkowej wynosi 6,8 kW 2800 h/a = 19 040 kWh/a, z czego przy współczynniku COP = 5 ilość pobranej energii elektrycznej z sieci cieplnej wynosi 3 808 kWh.

Ile kosztuje wytworzenie 1 kWh ciepła?

Zakładając okres eksploatacji pompy ciepła 20 lat, to roczne koszty inwestycyjne wynoszą 33 500 zł/20 lat = 1 675 zł/rok.

Koszt zakupu energii elektrycznej 0,70 zł/kWh

Roczny koszt zakupu energii elektrycznej 3808 kWh x 0,70 zł/kWh = 2 666 zł

Roczny koszt produkcji ciepła o wartości 19040 kWh wynosi 1675 + 2666 = 4 341 zł, a jednostkowy koszt produkcji ciepła wynosi 4341 zł/19040 kWh = 0,23 zł/kWh, co równa się 64 zł/GJ.

Przy obecnych taryfach ciepłowniczych odpowiada to dostarczaniu ciepła z kotła gazowego opalanego gazem ziemnym GZ 50.

Główne zalety zastosowania pomp ciepła

Pompa ciepła w blisko 80 procentach pokrywa swoje zapotrzebowanie na energię czerpiąc ją za darmo ze środowiska, z tzw. dolnego źródła ciepła. Najefektywniejsze są gruntowe pompy ciepła, które współpracują z ogrzewaniem płaszczyznowym (najczęściej podłogowym) i czerpią ciepło z gruntu za pośrednictwem kolektorów poziomych lub kolektorów pionowych. Najmniej efektywne są pompy ciepła wykorzystujące ciepło zawarte w powietrzu, ponieważ temperatura powietrza zimą jest stosunkowo niska, a przy bardzo niskich temperaturach pompę ciepła trzeba zastąpić tradycyjnym kotłem lub kominkiem do ogrzewania .

Pompy ciepła stanowią energooszczędne, niezależne i ekologiczne źródło ciepła. Instalacja z pompą ciepła jest trwała i zapewnia wysoki komfort użytkowania, cicho pracuje i nie trzeba doglądać procesów ogrzewania. Zastosowanie pompy ciepła ma również aspekt ekologiczny – znacznie zmniejsza się emisja szkodliwych substancji do środowiska w porównaniu z konwencjonalnym ogrzewaniem z wykorzystaniem paliw stałych. Dodatkowo pompy ciepła są bezpieczne w użytkowaniu, ponieważ nie korzystają z otwartego gazu czy ognia. Pompy ciepła można stosować w nowo budowanych domach oraz budynkach już istniejących.

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

CZY PODOŁAJĄ?

AURELIUSZ MIKŁASZEWSKI

Świat stanął przed problemami, których rozwiązanie będzie warunkiem przetrwania cywilizacji człowieka na Ziemi. Należą do nich m.in. wyczerpywanie się surowców, zatrucie środowiska, globalne ocieplenie.

Są też problemy lokalne, związane z bezpieczeństwem i jakością życia, które trzeba długofalowo ale i na co dzień mądrze rozwiązywać. Mądrze, to znaczy tak, by działania lokalne odpowiadały działaniom regionalnym, krajowym i globalnym, ale też by bezpośrednio zapewniały ludziom bezpieczeństwo i korzystanie z dóbr przyrody zgodnie z ideą zrównoważonego rozwoju. Technika i technologia poszły naprzód, otworzyły się nowe możliwości wykorzystania, ale i niszczenia środowiska. Wobec szerzącego się konsumpcjonizmu, zatruwania lądów, mórz i atmosfery przez rolnictwo i przemysł, istnieje pilna potrzeba zapobiegania zniszczeniom i ochrony środowiska przyrodniczego przed dewastacją i skażeniem, które zagrażają człowiekowi. Do tego potrzebni są zarówno decydenci, kadry administracyjne na szczeblu państwowym i lokalnym o wysokim poziomie odpowiedzialności za decyzje społeczne i polityczne, którzy potrafią kierować się potrzebami świata, kontynentu, państwa i jego obywateli bez przedkładania własnego egoizmu, wygody czy lokalnych interesów nad dobro kraju.

Konieczne są mądre działania wykształconych ludzi, którzy świadomi zagrożeń potrafią stanąć na wysokości zadania i sprostać wyzwaniom. To jest także zadanie – wyzwanie dla następnego pokolenia. Ono już rośnie.

Jak rośnie

Dom wczasowy dla „lepiej sytuowanych". Na śniadanie przychodzi tatuś (dziadek?) z dziesięciolatkiem, w ręku chłopca pojawia się smartfon, który całkowicie pochłania jego uwagę. Ojciec przynosi zupę i karmi synka łyżką. Żadnej rozmowy, synek jak ptak otwiera i zamyka „dziób". Na drugi dzień scena się powtarza. Później dzieciak idzie bawić się z rówieśnikami.

Inny obrazek – wnuczek z dziadkiem grają w piłkę nożną. Wnuczek próbuje strzelać do bramki i woła na dziadka, by mu biegał za piłką, bo on jest tylko od strzelania.

Jasio jedzie na obóz harcerski. Wyposażony w elektroniczny sprzęt do odstraszania komarów i repelenty – bo przecież komar może „ugryźć" Podobnie jak inne dzieci, zamiast plecaka ma walizkę na kółkach, a gdy kończy się utwardzona nawierzchnia jest w szoku. Szok nie pomaga, więc musi ją nieść. A wychowawca zamiast pomóc, zachęca do niesienia i bagatelizuje tę „straszną" dolegliwość. Bagatelizuje też zagrożenie, zamiast zapewnić ochronę, gdy pojawiają się pszczoły czy osy, które przecież też mogą „ugryźć". Na uwagi wychowawcy jest jednak sposób – telefonuje się do taty lub mamy ze skargą lub pretensjami; tatuś rozmawia z Kuratorium i wychowawca musi się tłumaczyć. Wysiłek sportowy? Tak, ale żeby się nie zmęczyć. A gdy trener zachęca do większej aktywności nasuwa się pytanie: po co? We wspomnianym obozie harcerskim namioty są już przez kogoś postawione, ale o sznur można się potknąć i przewrócić. Czasem trzeba wykopać rowek obok namiotu, by woda spłynęła. Ale po co, przecież burzy może nie być, zbyteczna praca…

Elektroniczna atomizacja

Siedzą więc gdzie się da, odgrodzeni od siebie niewidzialnym murem braku wzajemnych zainteresowań, wpatrzeni w tablety. W niektórych grupach młodzieżowych, komunikujących się głównie za pomocą mediów społecznościowych, kogo nie ma na Facebooku, Instagramie czy Twitterze ten w życiu towarzyskim prawie nie istnieje. Nie jest na bieżąco kto z kim, gdzie i kiedy…, nie reaguje, nie jest dostrzegany, nie jest „trendy", a przez to wykluczony.

Media elektroniczne spłaszczają myśli i uczucia, a ich użytkownicy coraz bardziej żyją w wykreowanym przez elektronikę świecie szybkiej wymiany informacji i uczuć, wyrażanych kliknięciami. Setki „polubień" i ani jednego przyjaciela.

Zdarzyło się nawet, że wspólne ognisko było … na ekranach tabletów, bo z prawdziwego dym gryzł w oczy. A w zimie wychowawca zimowiska koło Karpacza zamiast ogniska zorganizował „świecznisko" w świetlicy, bo dzieci poskarżyły się rodzicom, że nie chcą marznąć, a ci zagrozili opiekunowi interwencją w Kuratorium, jeśli nie odwoła „niebezpiecznej" imprezy. Odwołał i na zimowym „ognisku" było ciepło …

Takich przykładów można jeszcze wiele przytaczać, ale już te przedstawione wystarczają do refleksji – rośnie pokolenie nastawione na wygodę, jak najmniej wysiłku, wychowywane bezstresowo i coraz bardziej niezaradne.

Rosną ciamajdy

Brak trudności i wymagań usypia zdolności adaptacyjne, nie skłania do wyrabiania umiejętności radzenia sobie z problemami drobnymi i większymi. Roszczeniowa postawa wobec rodziców, szkoły, organizatorów harcerskiego obozu, jeszcze bardziej pogłębia ten brak umiejętności pokonywania trudności i po prostu myślenia. W rezultacie tego procesu rosną ciamajdy umiejące obsługiwać laptop czy smartfon, ale nie potrafiące przyszyć guzika (można się pokłuć!), naprawić but (kupuje się przecież nowe!) czy naprawić sieć elektryczną w domu, wymienić lub ponownie załączyć bezpiecznik gdy żelazko wywoła spięcie (potrzebny jest przecież elektryk). Naukowcy z AWF z Warszawy alarmują – 30 lat temu dzieci były bardziej sprawne fizycznie niż ich rówieśnicy obecnie. Uczniowie szkół podstawowych skakali z miejsca w dal 129 cm, obecnie około 1 metra; 600 m przebiegali w 3 minuty i 15 sekund, obecnie o 40 sekund wolniej. Jeszcze gorzej wypadają w ćwiczeniu wytrzymałościowym – kiedyś uczeń w zwisie na drążku wytrzymywał 17 sekund, dzisiaj tylko 7! I to pomimo o wiele lepszych warunków do ćwiczeń – sale gimnastyczne z przyrządami, boiska „Orliki", baseny, lepiej wyposażone stadiony. I tego, że wg statystyki sport uprawia 2 razy więcej osób niż 20-30 lat temu. Trenerzy mówią o załamaniu wyników sportowych - tych średnich, świadczących o kondycji całej populacji młodzieży.

Do tego dochodzi systematycznie obserwowany wzrost masy ciała. 30 lat temu średnia masa ciała 18 – latka wynosiła 66,1 kg, obecnie – 73,1 kg (AWF Warszawa). Blisko 1/5 młodych ludzi jest otyła i ma trudności ze zwykłą w tym wieku aktywnością ruchową. Stan ten pogłębia plaga zwolnień z wf-u. To, co kiedyś było rzadkością i miało miejsce z uzasadnionych przyczyn, dzisiaj stało się powszechne. No bo na wf-ie można się zmęczyć, a tak można sobie usiąść spokojnie i pograć na ekranie laptopa czy smartfonu.

Wszystko i nic

Jest za to nadmiar możliwości i brak sportowej rywalizacji, zmęczenia, uporu, wytrwałości i wyników. Młodzi rezygnują z wysiłku, gdy tylko napotykają pierwsze trudności. I próbują nowych rzeczy, dyscyplin, hobby. W rezultacie wszystko po łebkach, trochę na pokaz, np. na portalu społecznościowym. I na tym budowany jest system własnej wartości, aprobaty innych. Tu łatwo o potknięcia i wtedy taki system po prostu nie działa. Działać zaczyna za to mechanizm frustracji, braku znaczących sukcesów, których bez wysiłków, wytrwałości i zaradności nie da się osiągnąć.

Do tego dochodzi uzależnienie od gotowych rozwiązań technicznych i technologicznych. Domowych sprzętów się nie naprawia, robi to specjalistyczna firma, która czasem poprawi trochę wtyczkę w gniazdku… . Kompletne uśpienie własnej inicjatywy i po prostu brak zwykłej zaradności.

W tej sytuacji mniej już dziwi eksperyment przeprowadzony w Instytucie Technologicznym w Massachusetts (MIT), w którym zapytano młodych absolwentów MIT czy można zapalić żarówkę za pomocą baterii i drutu. Powiedzieli, choć trudno w to uwierzyć, że to niemożliwe. Przecież żarówka zawsze musi być gdzieś wkręcona, prawda?

Oni pewnie są dobrymi programistami czy zaawansowanymi technologami, ale mają problemy ze zwykłymi życiowymi potrzebami wykazania inicjatywy i myślenia.

Wszystko super

Do tego dochodzi coraz bardziej powszechna amerykanizacja oczekiwań, że każdy może wszystko. I że cokolwiek zrobisz, jest super. Nie lepiej, gorzej, bardzo dobrze, tylko od razu super! Żadnej skali ocen, tylko ta najwyższa, za byle co. I wszędzie za wszystko tylko pochwały (świetnie, mega, szacun, perfekt, cool, super), bo inna ocena jest niepoprawna społecznie i politycznie. Celem jest wspinanie się wyżej, osiągnięcie sukcesu. Nie ma krytyki, nie ma porażki. Nie ma także satysfakcjonującego pułapu oczekiwań, tylko więcej, wyżej, bez asekuracji. A gdy się spadnie (coś się nie uda) to wspomniany brak asekuracji prowadzi do klęski, poczucia zagubienia, braku wyjścia i … potrzeby porady psychologa. Dopiero psycholog powie, wychowanemu pod parasolem ochronnym od wszelkich problemów (super, super), gamoniowi jak żyć.

Mija (na szczęście) mania preferowania bezstresowego wychowania, zlikwidowania krytyki i zastąpienia jej pochwałami za byle co, przeważnie na kredyt. Uzależnieni od pochwał w zderzeniu z realiami życia reagują agresją i rozczarowaniem. Bezstresowe wychowanie prowadzi do spadku motywacji. Amerykański psycholog społeczny, prof. Roy F. Baumeister porównywał zachowanie uczniów z USA oraz Chin i Japonii, gdzie nauczyciele stosowali kary cielesne za złą naukę, i doszedł do wniosku, że stres i strach zwiększają szanse na osiągnięcie celów. Puste pochwały powodują, że uczniowie gdy dorastają, nie radzą sobie nawet z drobnymi porażkami. Nikt oczywiście do chińskich i japońskich wzorców karania nie nawołuje, ale brak wszelkiej obawy przed skutkami bierności i zwykłego lenistwa też nie jest dobry.

Dla młodych ludzi potrzebne są, oprócz wiedzy, także praktyczne umiejętności stosowania jej w życiu, pokonywania trudności i skala wartości, którą przekazuje dom i szkoła. Nic nie jest jednak w stanie zastąpić osobistego brania udziału w rozwiązywaniu życiowych problemów, nawet kosztem popełnionych błędów, niepowodzeń i stresów, które uczą odpowiedzialności i ponoszenia konsekwencji własnego postępowania.

Kryzys wartości

Czegoś, co łatwo przychodzi, nie ceni się. A tego, co wymaga wysiłku, mobilizacji, cierpliwości i trudu nauki (w miarę możliwości) unika się. Tak więc, coraz częściej (zbyt często!) młodzi ludzie wybierają filozofię oportunizmu życiowego, w której nie ma celów nadrzędnych i wartości wypracowanych przez pokolenia, jak patriotyzm, prospołeczna postawa czy

chęć pomagania innym. Walory rozwoju duchowego zagłusza epatowanie dobrami materialnymi lub nieistotnymi informacjami z życia towarzyskiego.

Kiedyś „być" i „mieć" to były różne pojęcia, łatwe do odróżnienia. Ale ćwierć wieku gwałtownego narastania konsumpcjonizmu sprawiło, że różnice się zatarły, pojęcia prawie się zrównały. „Być" często traktowane jest jak „mieć". Ale „być" oznacza też być widzianym, wyróżnionym. Gwałtownie wzrosła popularność różnego rodzaju prezentacji talentów „talent show". Kogo nie ma na Facebooku ten w pewnych kręgach po prostu nie istnieje, a miarą wartości człowieka staje się ilość lajków w internecie czy kariera celebryty. Kiedyś obciach, dziś moda.

Narcyzm

Do tego dochodzi samozadowolenie, chęć dowartościowania się, w znacznej mierze wykreowane przez biznes w kampaniach reklamowych. „Brawo Ty, brawo ja", „zasługujesz na więcej" – te hasła reklamowe spopularyzowane przez radio, prasę, TV i agencje telefoniczne wręcz skłaniają do rozwijania postaw skrajnie zapatrzonych w siebie i swoje potrzeby, w tym szczególnie potrzeby sukcesu, by być podziwianym, adorowanym („szacun", lajki) za cokolwiek. Narcyzm jest głuchy na potrzeby innych i nie uwzględnia celów ani interesów społeczeństwa, w którym żyje. Czy będzie w stanie rozwiązywać złożone problemy środowiskowe „pro publico bono", gdy własne ego będzie mówiło coś zupełnie innego?

Daje się to zauważyć poprzez brak zainteresowania pracą społeczną, choć w tym przypadku istotne jest również wyrachowanie. Ale pytanie „a co ja z tego będę miał(a)?" pokazuje problem – bez konkretnych korzyści nie opłaca się społecznie angażować (tracić czasu).

A o satysfakcji ze wspólnych osiągnięć, o nauczeniu się wielu umiejętności, które później nawet w pracy zawodowej mogą się przydać ani o możliwości wykonania społecznie pożytecznej pracy dla dobra wielu ludzi nie myślą. Narcyzm czy egoizm i wyrachowanie – mniejsza o przyczynę; efekt jest taki, że praca społeczna nie jest popularna.

Twarde lądowanie

Fikcyjnego statusu, tworzonego przez reklamę, nadopiekuńcze wychowanie i konsumpcjonizm, nie da się utrzymywać i rozwijać bez końca. Prędzej czy później bezstresowo wychowany człowiek, który cały czas słyszał, że jest super, przekonany o własnej zdolności i wyjątkowości zderza się z realiami i … ląduje znacznie poniżej oczekiwań, np. w pracy. Wtedy przeżywa szok (tym razem prawdziwy) i frustrację, która wywołuje agresję z byle powodu. Jednakże, zamiast leczyć przyczyny, wybiera leki – antydepresanty lub narkotyki. Jak wykazały badania Katedry Psychiatrii Uniwersytetu Medycznego we Wrocławiu aż 40% wrocławskich studentów ma lęki i zaburzenia nastroju, a 20% - głęboką depresję, wymagającą leczenia.

Inny raport („Epidemiologia zaburzeń psychiatrycznych ….") z roku 2012 podaje, że 2,5 mln ludzi w Polsce ma zaburzenia lękowe, milion depresje i manie prześladowcze, milion bierze narkotyki, a wśród nich największy odsetek to ludzie młodzi. Trudno się oprzeć refleksji, że mają w tym swój udział (fałszujące rzeczywistość) bezstresowe wychowanie, kryzys wartości, wyuczona bezradność i narastające postawy roszczeniowe.

Kryzys tożsamości

Poprawność polityczna nakazuje, by nie akcentować tradycyjnych ról obu płci. Wg niej płeć każdy sobie wybierze. Taką, w jakiej będzie się dobrze czuł. Obowiązuje uniseksualność. Chłopiec powinien bawić się lalkami i ubierać się jak jego rówieśniczki, by mógł świadomie wybierać. Tymczasem każda płeć ma swoje uwarunkowania biologiczne i oparte na nich wzorce kulturowe. To zdało egzamin, gdyż jest zgodne z naturą. Tymczasem wychowani z polityczną poprawnością chłopcy zaczynają się gubić, nie rozumieją swoich predyspozycji, nie znają potencjału. Później wchodzą w świat poprawnych politycznie pojęć jak alternatywna (tęczowa) rodzina i zrównanie wszelkich odmienności z normalnością. Głośne, krzykliwe epatowanie odmiennością sprawia wrażenie, że dotychczasowe, tradycyjne wzorce traktowane są jako przeżytek, a młody człowiek nie potrafi określić tak podstawowego związku jakim jest tradycyjna rodzina. I znów potrzebny jest psycholog, by młody, ale już dorosły, dowiedział się kim jest i do czego powinien dążyć. A jak nie wie dokąd iść, to gdzie pójdzie?

Czy podołają?

No właśnie, a jak daleko zajdzie w ochronie środowiska pokolenie wychowane bezstresowo, pod silną presją konsumpcjonizmu, wirtualnych rzeczywistości tworzonych w internecie, na społecznościowych portalach, w atmosferze politycznej poprawności?

Tego dziś nie wiemy, bo jeszcze to pokolenie nie dorosło, ale niewiele wskazuje na to, że spełnią oczekiwania związane z wyzwaniami jakie stwarzają lokalne i globalne problemy środowiskowe. Od tego zależy przyszłość nasza i naszego środowiska. Jeśli „naszego" potraktują egoistycznie (po nas choćby potop) to perspektywy są marne. Wiele wskazuje na to, że bezstresowe pokolenie nie jest wystarczająco przygotowane do przeprowadzenia wieloletniej kampanii, zdecydowanej polityki i wielu decyzji trudnych, ale ważnych dla powstrzymania degradacji środowiska, w którym żyjemy. To wymaga wysiłku, odpowiedzialności, ale i odporności na niepowodzenia i stresy. Jak temu podoła pokolenie bezstresowe, dla którego wszystko było „super"?

Na zakończenie światełko w tunelu – nutka optymizmu. To nie całe pokolenie jest jednakowe. Rozkład normalny – krzywa Gaussa wskazuje, że jest część górna – zdolniejsza, ze zdrowym (należy mieć nadzieję) rozsądkiem, część środkowa o umiarkowanych predyspozycjach, no i część dolna, ten wydłużony, wychowany bezstresowo, konsumpcyjnie – ogon wykresu. Chodzi jednak o to, by ogon nie machał psem.

DR INŻ. AURELIUSZ MIKŁASZEWSKI

CO MOŻNA ZROBIĆ DLA BIORÓŻNORODNOŚCI WROCŁAWIA?

Część I

MICHAŁ ŚLIWIŃSKI

fotoreportaż we wkładce

Wrocław, stolica województwa dolnośląskiego. Mapa roślinności potencjalnej przedstawia to miejsce jako zdewastowane o nieznanej sukcesji (tzw. „industrioklimax"), wzdłuż Odry przecięte pasem łęgów jesionowo-wiązowych oraz sąsiadujących z nimi grądami środkowoeuropejskimi. Cenne zbiorowiska leśne mogłyby się wykształcić na większym areale, gdyby ustała tu destrukcyjna działalność człowieka. Tak się jednak nie stanie, a będzie się jeszcze bardziej nasilać. Czy Wrocław posiada jeszcze walory przyrodnicze? Co można zrobić dla ich ochrony?

RÓŻNORODNOŚĆ BIOLOGICZNA

Jest to zróżnicowanie życia na wszystkich poziomach organizacji, od genów jednego organizmu do rozległych ekosystemów, mające podstawowe znaczenie dla ewolucji i trwałości życia na ziemi. Od dziesięcioleci trwa proces ubożenia` bioróżnorodności, który z pewnością przyczynia się do zaburzania procesów biologicznych zachodzących na Ziemi. Największym wrogiem przyrody jest człowiek, przyczyniający się do nadmiernego pozyskiwania zasobów środowiska, degradacji siedlisk i rozprzestrzeniania gatunków inwazyjnych. Niewiele osób wie, czym jest bioróżnorodność i dlaczego jest ważna w codziennym życiu. Zróżnicowane środowisko daje większą szansę na przetrwanie wielu gatunków, powiązanych ze sobą łańcuchami troficznymi, w których swoje miejsce ma również człowiek. Ludzie, mimo iż podejmują się pracy w miastach, coraz częściej szukają odpoczynku blisko natury - w środowisku czystym i niezanieczyszczonym. Czy tereny zabudowane i przyroda muszą się wzajemnie wykluczać? Niekoniecznie, jednak wymaga to współpracy urbanistów i przyrodników, których zainteresowaniem jest zróżnicowanie siedlisk i ich właściwe zagospodarowanie. Uchwałą Nr 213 Rady Ministrów z dnia 6 listopada 2015 r. zatwierdzono Program ochrony i zrównoważonego użytkowania różnorodności biologicznej wraz z planem działań na lata 2015-2020 (MP 2015 Poz 1207), ale czy będzie skutecznie realizowany? Raport z prowadzonego w latach 2013-2014 monitoringu siedlisk przyrodniczych Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska wykazał, że tylko 17% występujących w Polsce typów ekosystemów jest we właściwym stanie ochrony, a 35 z 78 jest zagrożonych zniszczeniem w wyniku działalności człowieka. W XXI wieku naturalna szata roślinna już nie istnieje, ale podejmowane są jeszcze próby ocalenia ostatnich cennych siedlisk. Korzystamy z różnorodności biologicznej każdego dnia i jeżeli przyroda będzie niszczona, jakość życia człowieka również będzie się pogarszać.

ROLA SAMORZĄDÓW W OCHRONIE PRZYRODY

Celem Programu ochrony i zrównoważonego użytkowania różnorodności biologicznej jest poprawa stanu bioróżnorodności oraz powiązanie jej ochrony z rozwojem społecznym i gospodarczym kraju. Ma być on realizowany przez: podniesienie poziomu wiedzy oraz wzrost aktywności społeczeństwa w zakresie działań na rzecz ochrony przyrody, doskonalenie systemu ochrony przyrody, zachowanie i przywracanie siedlisk przyrodniczych oraz populacji zagrożonych gatunków, nadanie ekosystemom wartości społeczno-ekonomicznej, zwiększenie integracji działalności sektorów gospodarki z celami ochrony różnorodności biologicznej, ograniczanie zagrożeń wynikających ze zmian klimatu oraz presji ze strony gatunków inwazyjnych i zwiększenie udziału Polski na forum międzynarodowym w zakresie ochrony różnorodności biologicznej. Odpowiedzialność za realizację tego programu nie spoczywa bezpośrednio na władzach samorządowych, jednak ich udział jest wskazany i przewidziano dla nich konkretne zadania:

- opracowanie i wdrożenie koncepcji partnerstwa lokalnego ukierunkowanego na ochronę dziedzictwa przyrodniczego i kulturowego - zawiązanie partnerstwa z lokalnymi społecznościami i organizacjami, którego celem powinno być opracowanie i wdrożenie strategii rozwoju lokalnego z wykorzystaniem możliwości przyrodniczych i dbałością o te walory;
- realizacja programów i kampanii edukacyjnych skierowanych do społeczeństwa w celu podniesienia świadomości na temat realizowanych celów związanych z różnorodnością biologiczną - finansowanie edukacji przyrodniczej;
- zapewnienie pełnej i aktualnej inwentaryzacji przyrodniczej - przygotowanie mapy zagrożonych siedlisk przyrodniczych i jej regularną aktualizację, dla zapewnienia właściwego planowania zagospodarowania przestrzeni, tworzenia reprezentatywnej sieci obszarów chronionych, wykonywania poprawnych ocen oddziaływania na środowisko oraz właściwego stosowania ustawy o zapobieganiu szkodom w środowisku i ich naprawie;
- włączanie wskazań planów ochrony lub planów zadań ochronnych obszarów chronionych do dokumentów sektoro-

wych i aktów prawa miejscowego - implementowanie wskazań ochronnych do planów miejscowych, szczególnie w obszarach Natura 2000 gdzie prowadzona jest gospodarka leśna, co powinno przyczynić się do usprawnienia zarządzania tymi gruntami i sprzyjać możliwie najlepszemu stanowi zachowania przedmiotów ochrony obszarów Natura 2000;
- włączenie zielonej infrastruktury do prac planistycznych na poziomie lokalnym - uwzględnienie zieleni urządzonej wraz z oceną usług ekosystemowych przy planowaniu przestrzennym, gdyż stan zielonej infrastruktury w środowisku miejskim jest powiązany ze zdrowiem mieszkańców.
- usprawnienie instytucji w strukturach samorządowych zajmujących się zarządzaniem ochrony przyrody.

Fot. 1. Las łęgowy, obszar Natura 2000 Las Pilczycki, *fot. Michał Śliwiński*

PRZYRODA WROCŁAWIA - AKTUALNY STAN WIEDZY

Żeby spojrzeć oczami wrocławskich urzędników na przyrodę miasta należy uruchomić mapę przyrodniczą Systemu Informacji Przestrzennej Wrocławia (www.geoportal.wroclaw.pl). Przyroda to nic innego, jak formy ochrony przyrody, gospodarka drzewostanem, plany i projekty nasadzeń drzew. Na mapie miasta można odnaleźć granice obszarów chronionych oraz lokalizację i opisy pomników przyrody. W zakładce „inne" znajduje się położenie lasów i ogródków działkowych. Z wyżej wymienionych kategorii tylko niektóre mają związek z przyrodą. Co można zrobić dla bioróżnorodności Wrocławia? Należy ją najpierw poznać, a następnie skutecznie chronić. Poniższe rozdziały dotyczą głównie szaty roślinnej miasta, której walory są zazwyczaj umniejszane.

Krajobraz rolniczy

Grunty rolne zajmują 43% areału Wrocławia i przewyższają powierzchnię terenów zabudowanych. Aż 58% gleb stanowią najżyźniejsze kompleksy pszenne, 43% stanowią kompleksy żytnie, a 1% to kompleksy zbożowo-pastewne (Kabała, Chodak 2002). W 2006 roku, w granicach Wrocławia zidentyfikowano występowanie dwóch zespołów upraw zbożowych: wyki czteronasiennej *Vicietum tetraspermae*, skrytka i maruny nadmorskiej *Aphano-Matricarietum* i dwóch zespołów upraw okopowych: żółtlicy i włośnicy sinej *Galinsogo-Setarietum*, sporka oraz chwastnicy jednostronnej *Echinochloo-Setarietum*. Wszystkie z wymienionych są zbiorowiskami pospolitymi, jednak stwierdzono w nich występowanie chwastów upraw polnych zagrożonych wymarciem na Dolnym Śląsku, m.in. bodziszka porozcinanego *Geranium dissectum*, kąkola pospolitego *Agrostemma githago*, ostróżeczki polnej *Consolida regalis* oraz wyżlina polnego *Misopates orontium*. Niewielki udział tych rzadkich chwastów w fitocenozach pól uprawnych Wrocławia wskazuje na potrzebę ochrony roślinności segetalnej (Anioł-Kwiatkowska 2008), a jedna praca magisterska to zdecydowanie za mało, żeby oceniać i chronić różnorodność flory pól uprawnych Wrocławia. Dotychczas badaniami objęto wybrane tereny rolnicze Jerzmanowa, Leśnicy, Praczy Odrzańskich, Rędzina, Świniar, Pawłowic i Zawidawia.

Kompleksy leśne

W granicach Wrocławia, kompleksy leśne występują głównie na obrzeżach miasta - na Strachocinie i Wojnowie (Las Strachociński), Rędzinie (Las Rędziński), w Ratyniu (Las Ratyński) i Leśnicy (Las Leśnicki oraz drzewostany między Mokrą, Leśnicą i Marszowicami). Bliżej centrum miasta znajdują się Lasy: Pilczycki, Osobowicki oraz Rakowiecki. Wrocławskie lasy są dobrze poznane, szczególnie Pilczycki, Rędziński i Strachociński, gdyż znajdują się w granicach obszarów Natura 2000. W granicach miasta występuje kilka typów leśnych siedlisk przyrodniczych zgodnych z roślinnością potencjalną jego obszaru; szczególnie 91F0 Lasy łęgowe dębowo-jesionowo-wiązowe *Ficario-Ulmetum,* 9170 Grąd środkowoeuropejski i subatlantycki *Galio-Carpinetum*, *Tilio-Carpinetum* (nad Odrą), rzadziej – 9190 Kwaśne dąbrowy *Quercetea robori-petraeae* (między Mokrą i Marszowicami). O ile siedliska przyrodnicze zostały zinwentaryzowane przy tworzeniu i aktualizowaniu danych dla obszarów Natura 2000, flora terenów leśnych nadal jest słabo poznana.

Obszary Natura 2000

W granicach administracyjnych Wrocławia ustanowiono 5 obszarów mających znaczenie dla Wspólnoty (OZW): Las Pilczycki PLH020069, Łęgi nad Bystrzycą PLH020103, Grądy w Dolinie Odry PLH020017, Kumaki Dobrej PLH020078 i Dolina Widawy PLH020036. Jednak, tylko Las Pilczycki w całości położony jest w granicach miasta. Największy areał powierzchni siedlisk przyrodniczych chronią

trzy ostoje wymienione jako pierwsze, żaden z nich nie chroni gatunku rośliny z II załącznika Dyrektywy 92/43/EWG. Analizując rozmieszczenie obszarów specjalnej ochrony, w granicach Wrocławia znajduje się tylko niewielka część OSO Grądy Odrzańskie PLB020002. Obszarami Natura 2000 zarządza Regionalny Dyrektor Ochrony Środowiska, a Urząd Miejski Wrocławia powinien je chronić, wykonując przydzielone mu działania w ramach planów zadań ochronnych. W Lesie Pilczyckim, rolą Urzędu Miasta jest wyznaczenie ścieżki edukacyjno-turystycznej przez leśne siedliska przyrodnicze o kodach 9170 i 91F0, a zadanie dla Zarządu Zieleni Miejskiej to odtworzenie częściowo zniszczonego siedliska przyrodniczego 6440 Łąki selernicowe *Cnidion dubii*. W Dolinie Widawy, Zarząd Zieleni Miejskiej obejmie nadzór nad pokosami w siedlisku przyrodniczym 6440 (działanie fakultatywne), naprawą słupków wokół parkingu, zabiegami gospodarczymi w Lasach Gminnych Miasta Wrocław w siedlisku przyrodniczym 91F0 i działaniami korzystnymi dla chronionych prawem europejskim motyli - 1074 barczatki kataks *Eriogaster catax* i 6169 przeplatki maturna *Euphydryas maturna* oraz chrząszcza - 1084 pachnicy dębowej *Osmoderma eremita*. W planach zadań ochronnych dla obszarów Natura 2000 Grądy w Dolinie Odry i Grądy Odrzańskie nie przewidziano działań dla miejskich urzędników, a Łęgi nad Bystrzycą i Kumaki Dobrej nadal czekają na swoje dokumenty.

Parki krajobrazowe

Północna część Parku Krajobrazowego „Dolina Bystrzycy" obejmuje osiedla Jarnołtów i Ratyń, który w tym rejonie pokrywa się z obszarem Natura 2000 Łęgi nad Bystrzycą PLH020103. Jest to obszar leśno-łąkowy z kompleksem łąk świeżych, lasów łęgowych, ziołorośli i starorzeczy. Przy ulicy Jarnołtowskiej, przed mostem nad Bystrzycą, rosną cztery okazałe wiązy szypułkowe *Ulmus minor* - jedne z niewielu pomników przyrody w tym parku krajobrazowym. Jarnołtów i Ratyń łączy ścieżka dydaktyczna, prezentująca różne rodzaje ekosystemów: rzekę, szuwary turzycowe, nadrzeczne łąki, starorzecze, las liściasty, wilgotne łąki, łęg jesionowo-olszowy i grąd środkowoeuropejski. Rozpoczyna się tutaj również dydaktyczna ścieżka rowerowa, której dwa przystanki (z dwunastu ogółem) znajdują się w granicach Wrocławia. W Jarnołtowie, oprócz tablicy rozpoczynającej trasę można zobaczyć nadrzeczne łąki, a następnie pojechać w kierunku Kątów Wrocławskich, a drogę powrotną zakończyć w Samotworze. Z lokalizacją pierwotnie wyznaczonych siedlisk przyrodniczych można zapoznać się w serwisie GIS Partner Dolnośląskiego Zespołu Parków Krajobrazowych, jednak chronionych i cennych gatunków roślin trzeba już poszukać samemu. Mimo, iż Park Krajobrazowy „Dolina Bystrzycy" został utworzony niemal 20 lat temu, nadal nie posiada opracowanego planu ochrony.

Zespoły przyrodniczo-krajobrazowe

W 1997 roku we Wrocławiu utworzono Szczytnicki Zespół Przyrodniczo-Krajobrazowy, położony na tzw. Wielkiej Wyspie we wschodniej części miasta. Znajdują się w nim ogrody, parki oraz liczne obiekty o walorach kulturowych. Szata roślinna tego miejsca nie jest zbyt urozmaicona, jedynie w starszej części Park Szczytnickiego ma charakter zubożonego grądu i lasu łęgowego. Uwagę zwraca duża liczba gatunków drzew i krzewów (ok. 450), posadzonych jednak ręką człowieka. Ornitofauna tego miejsca przedstawia dużo większe walory niż flora.

Użytki ekologiczne

W 2002 roku, na wrocławskim Janówku utworzono dwa użytki ekologiczne. „Łacha Farna" obejmuje starorzecze Odry wraz z otaczającym je drzewostanem grądowym, a „Dwa zbiorniki wodne wraz z otaczającym je obszarem leśnym na terenie Janówka" chroni dwa starorzecza otoczone lasem grądowym. W roku 2004, również na Praczach Odrzańskich ustanowiono „Obszar na terenie Nowej Karczmy", też obejmujący starorzecze wraz z lasem grądowym. Wszystkie użytki ekologiczne to miejsca o wysokich walorach biocenotycznych, będące siedliskami cennej roślinności wodnej i ostojami ptaków wodnych. Zbiorniki w Nowej Karczmie są również miejscem rozrodu płazów. Żaden z tych obiektów nie doczekał się planu ochrony.

Pomniki przyrody

Ta forma ochrony przyrody jest we Wrocławiu bardzo popularna, dotychczas ustanowiono 108 pomników przyrody - pojedynczych drzew, ich grup oraz alei. Najczęściej są to dęby szypułkowe *Quercus robur*, platany klonolistne *Platanus acerifolia* oraz ozdobne gatunki i odmiany drzew. Do rzadszych należą: *Dadoxylon rhodesnum* i *Dadoxylon schrolionum* - pnie drzew kopalnych znajdujące się w Ogrodzie Botanicznym, skrzydłorzech kaukaski *Pterocarya fraxinifolia*, orzesznik pięciolistkowy *Carya ovata* - rosnące w Ogrodzie Botanicznym, sofora japońska *Sophora japonica* - przy ul. Grudziądzkiej i kasztan jadalny *Castanea sativa* - w Parku Szczytnickim. Mapa rozmieszczenia pomników przyrody jest dostępna w Systemie Informacji Przestrzennej Wrocławia, są tam również umieszczone ich opisy. Jest to dla miasta ważna forma ochrony przyrody, o czym świadczy duża liczba stron internetowych poświęcona tym okazałym drzewom.

Rośliny chronione i zagrożone

Kluczowe dla różnorodności biologicznej są rzadkie i zagrożone gatunki roślin i zwierząt, często objęte ochroną prawną. W granicach administracyjnych Wrocławia znajduje się wiele stanowisk cennych gatunków roślin. W Parku Krajobrazowym Doliny Bystrzycy rosną: czosnek niedźwiedzi *Allium ursinum*, wawrzynek wilczełyko *Daphne mezereum* i śnieżyczka przebiśnieg - ta ostatnia również w ostojach Dolina Widawy i Las Pilczycki. W obszarze Natura 2000 Dolina Widawy są też stanowiska selernicy żyłkowanej *Cnidium dubium* i czosnku kątowatego *Allium angulosum*. Na terenach wodonośnych Wrocławia w granicach ostoi Grądy w Dolinie Odry znane są miejsca występowania goryczki wąskolistnej *Gentiana pneumonanthe,* kosaćca syberyjskiego *Iris sibirica* i mieczyka dachówkowatego *Gladiolus imbricatus*. Na terenie użytku ekologicznego Łacha Farna występuje rogatek

krótkoszyjkowy *Ceratophyllum submersum* (Proćków, Proćków 2008). Na Janówku można również zobaczyć grzybienie białe *Nymphaea alba*, osokę aloesowatą *Stratiotes aloides* i salwinię pływającą *Salvinia natans,* a także mniej znane zagrożone wymarciem rośliny, jak cibora brunatna *Cyperus fuscus*, kiksja oszczepowata *Kickxia elatine*, rolnica pospolita *Sherardia arvensis* i wilczomlecz drobny *Euphorbia exigua* (Proćków, Proćków 2005). Salwinię pływającą można również zobaczyć w Nowej Karczmie, a w Starym Parku Szczytnickim też notowano śnieżyczkę przebiśnieg (Guziak 2002). Warto odnotować liczne stanowiska róży francuskiej *Rosa gallica* (Wójcik i in. 2014) i szafirka miękkolistnego *Muscari comosum* związane z wrocławską doliną Odry. W 2010 roku w niewielkim Parku Pilczyckim (nie mylić z Lasem Pilczyckim) odnaleziono trzy zagrożone gatunki roślin: włosienicznika krążkolistnego *Batrachium circinatum*, złoć polną *Gagea pratensis* i wywłócznika okółkowego *Myriophyllum verticillatum* (Reczyńska i in. 2010). Na terenie Parku Zachodniego znajduje się stanowisko rzadkiego storczyka - kruszczyka połabskiego *Epipactis albensis*, a w parku Zachodnim i Szczytnickim oraz lasach: Rędzińskim, Osobowickim i Strachocińskim można zobaczyć kruszczyka szerokolistnego *Epipactis helleborine* (Jakubska-Busse 2010). Do roku 2000, na śródleśnych łąkach w Lesie Mokrzańskim występował inny storczyk - kukułka szerokolistna *Dactylorhiza majalis*, którego siedlisko zniszczono przez zalesienie terenu (Guziak 2002), obecnie występuje on jeszcze na łąkach na Zakrzowie. Między Rędzinem a Swojczycami znajdują się stanowiska czosnku kątowatego, rutewki żółtej *Thalictrum flavum* i groszka liściakowego *Lathyrus nissolia*. Z pól irygacyjnych znane są miejsca występowania śnieżyczki przebiśnieg, groszka szerokolistnego *Lathyrus latifolius* i centurii pospolitej *Centaurium erythraea*. Na osiedlu Widawa znajduje się kilka płytkich zbiorników wodnych z salwinią pływającą. Wiele z wyżej wymienionych lokalizacji cennych gatunków zostało wymienionych w Informatorze Środowisko Wrocławia (Lewicki 2014).

Rośliny inwazyjne

To również jeden ze składników przyrody, będący efektem działalności człowieka. Jest to element niepożądany, zagrażający różnorodności biologicznej, wymagający szybkiej i skutecznej likwidacji. We Wrocławiu, na nieużytkach i nad ciekami liczne są stanowiska rdestowców *Reynoutria* - głównie ostrokończystego *R. japonica*, w mniejszym stopniu sachalińskiego *R. sachalinensis* i pośredniego *R. bohemica* (Śliwiński, Możanowicz 2016). Rzadziej występują parzące dla ludzi barszcze *Heracleum* - Sosnowskiego *H. sosnowskyi* i Mantegazziego *H. mantegazzianum* (Śliwiński, Anioł-Kwiatkowska 2013). O najgroźniejszych dla przyrody, zaliczonych do IV (najwyższej) grupy inwazyjności roślinach wiadomo coraz więcej, dostępne są też ich dokładne lokalizacje GPS, na wypadek gdyby urzędnicy zainteresowali się tymi uciążliwymi roślinami. Wrocław jest prawdziwą ostoją i bazą diaspor dla uprawianych gatunków inwazyjnych o walorach ozdobnych, które każdego roku zwiększają swój areał rozsiewając nie tylko na miejskich przydrożach i nieużytkach, ale również na większe odległości przy udziale ptaków lub wiatru. We Wrocławiu często spotkać można nawłocie *Solidago*, robinię akacjową *Robinia pseudoacacia,* klon jesionolistny *Acer negundo*, bożodrzew gruczołowaty *Ailanthus altissima* i szereg innych niepożądanych gatunków, które również kwalifikują się do zwalczania. Niewielu działkowców zdaje sobie sprawę, że uprawiany przez nich na ogrodowych siatkach powojnik pnący *Clematis vitalba*też jest zadomowionym i inwazyjnym kenofitem (Tokarska-Guzik i in. 2012).

Zieleń urządzona

Zieleń miejska Wrocławia jest bardzo rozbudowana - obejmuje nie tylko lasy komunalne i duże parki, ale również małe zieleńce, bulwary, ogródki działkowe, cmentarze, zieleń przydrożną i towarzyszącą budynkom i obiektom przemysłowym. Najbardziej charakterystyczne dla miasta są: Promenada Staromiejska, ogrody: botaniczny i zoologiczny oraz parki: Brochowski, Grabiszyński, Kleciński, Leśnicki, Pawłowicki, Południowy, Stanisława Tołpy, Szczytnicki, Wschodni, Zachodni i Złotnicki. Ich główną rolą jest zapewnienie mieszkańcom miejsc wypoczynku i rekreacji, z tego względu ich zieleń jest uporządkowana i stanowi jedynie namiastkę przyrody. Tylko nieliczne obiekty tego typu mają walory przyrodnicze, a przez to edukacyjne. Należą do nich parki będące częścią ekosystemów o charakterze naturalnym, jak Wschodni lub Pilczycki.

W drugiej części artykułu zostaną przedstawione obszary proponowane do ochrony i wytyczne dla ochrony bioróżnorodności Wrocławia ze szczególnym uwzględnieniem szaty roślinnej.

DR MICHAŁ ŚLIWIŃSKI

Literatura

Anioł-Kwiatkowska J. 2008. Zbiorowiska segetalne miasta Wrocławia. Acta Botanica Silesiaca 3: 5-26.

Dolnośląski Zespół Parków Krajobrazowych. www.dzpk.alpha.pl.

Guziak A. 2002. Raport - Środowisko, Biosfera. www.eko.org.pl.

Jakubska-Busse A. 2010. Storczykowate (Orchidaceae) wokół aglomeracji miejskiej Wrocławia - zagrożenia i ochrona siedlisk. W: E. Pląskowska (red.). Miejskie tereny zielone - zagrożenia. Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych XV, 1: 136-143.

Kabała C., Chodak T. 2002. Gleby. W: Środowisko Wrocławia 2002, Wrocław.

Lewicki Z. (red.) 2014 Środowisko Wrocławia. Informator 2014. Załącznik - Część D. Oficyna Wydawnicza ATUT. Wrocław, 131 s.

Proćków J., Proćków M. 2005. Wartości przyrodnicze Janówka (NW Wrocław) - terenu przeznaczonego pod inwestycje miejskie. Acta Botanica Silesiaca 2: 79-94.

Proćków J., Proćków M. 2008. Szata roślinna użytku ekologicznego „Starorzecze Łacha Farna" (NW Wrocław, woj. dolnośląskie). Acta Botanica Silesiaca 3: 83-105.

Reczyńska K., Malicki M., Śliwiński M. 2010. Flora roślin naczyniowych Parku Pilczyckiego koło ulicy Mącznej we Wrocławiu. Acta Botanica Silesiaca 5: 77-86.

Śliwiński M., Anioł-Kwiatkowska J. 2013. Rozprzestrzenianie się Heracleum sosnowskyi Manden. i Heracleum mantegazzianum Sommier & Levier (Apiaceae) w aglomeracji wrocławskiej. Bad. Fizj. R. II, Seria B - Botanika: 151-163.

Śliwiński M., Możanowicz A. 2016. Rdestowce w środowisku Wrocławia. Zielona Planeta 125: 5-7.

Uchwała Nr 213 Rady Ministrów z dnia 6 listopada 2015 r. w sprawie zatwierdzenia Programu ochrony i zrównoważonego użytkowania różnorodności biologicznej wraz z Planem działań na lata 2015-2020 (MP 2015, Poz. 1207).

Wójcik G., Dajdok Z., Kącki Z. 2014. Współczesne rozmieszczenie i zróżnicowanie roślinności z udziałem róży francuskiej Rosa gallica w rejonie Wrocławia na tle innych regionów Polski. Acta Botanica Silesiaca 10: 71-89.

Obszary chronione

JEDYNY TAKI REZERWAT

Cezary J. Tajer

W tym roku rezerwat przyrody „Olszyny Niezgodzkie" obchodzi 30-lecie swego istnienia. Z tej okazji warto przybliżyć jego znaczenie przyrodnicze i historię oraz nakreślić scenariusz możliwej przyszłości.

Olsy są uznawane za jeden z najcenniejszych ekosystemów leśnych w środkowej Europie. W dawnych czasach zajmowały znaczne połacie nizinnych dolin rzecznych i pojezierzy. Niestety, zmiany w sposobie gospodarowania zasobami leśnymi na przełomie XIX i XX wieku doprowadziły do znacznego wytrzebienia lub zdegradowania tego typu lasów. Dzisiaj większe ich kompleksy są rzadkością i najczęściej podlegają ochronie. Na Dolnym Śląsku najrozleglejszy zwarty obszar bagiennych lasów olchowych zachował się na terenie Nadleśnictwa Żmigród, gdzie zajmują one około 300 ha bardzo podmokłych i wyjątkowo trudno dostępnych terenów. To właśnie tutaj, niedaleko wsi Niezgoda znajduje się unikatowy rezerwat przyrody „Olszyny Niezgodzkie".

Rezerwat utworzono na mocy Zarządzenia Ministra Ochrony Środowiska i Zasobów Naturalnych z dnia 19 lutego 1987 r. w sprawie uznania za rezerwat przyrody (M.P. z 1987 r., nr 7, poz. 55). Jego obszar wynosi 74,28 ha, a celem ochrony jest zachowanie naturalnego obszaru bagiennych olszyn w zasięgu rzeki Ługi. Wraz z rezerwatami: „Stawy Milickie", „Wzgórze Joanny" i „Radziądz" znalazł się on w granicach Parku Krajobrazowego „Dolina Baryczy" oraz Obszaru Specjalnej Ochrony „Dolina Baryczy" i Specjalnego Obszaru Ochrony „Ostoja nad Baryczą".

Fot. 1. Fragment rezerwatu „Olszyny Niezgodzkie" w porze letniej, *fot. Cezary J. Tajer*

Rzut oka w przeszłość

Wraz z końcem średniowiecza Dolina Baryczy zasadniczo zmieniła swoje oblicze. Stało się to za sprawą wybudowania wielu dużych stawów na potrzeby hodowli ryb karpiowatych. Najpotężniejsze akweny miały nawet po 300, 500, a nawet 600 ha. W owym czasie nie były otoczone groblami, a ich nieregularne linie brzegowe tworzyły zabagnione strefy przejściowe między wodą i lądem. Dzięki temu w sąsiedztwie niektórych zbiorników zaczęły wykształcać się coraz rozleglejsze płaty lasów olchowych. Być może taki proces przyczynił się do powstania kompleksu olsów w rejonie Niezgody i Rudy Żmigrodzkiej. Wymienione wsie jeszcze wtedy nie istniały, natomiast funkcjonowały tutaj dwa olbrzymie zbiorniki – Herrn Teich (Staw Pański) i Hammer Teich (Staw Rudy), które osuszono w XIX stuleciu. Najbardziej wilgotne partie porzuconych stawów mogły opanować olsy i tym samym wydatnie zwiększyć obszar swej dominacji.

Bez wątpienia, bagienne lasy rozwijały się w tym miejscu wcześniej, bo sprzyjała temu bliskość Baryczy i jej licznych bocznych koryt. Ługa (nazywana nie bez powodu Starą Baryczą) jest właśnie takim dawnym korytem rzecznym, które z czasem zostało przekształcone w kanał odprowadzający wodę ze stawów. Przed II wojną ciek ten nie był uregulowany tworząc rozlewiska ciągnące się od Rudy Żmigrodzkiej do Niezgody. Stan wód był tu tak wysoki, że drewno z okolicznych lasów pozyskiwano tylko zimą, gdy moczary zamarzały. Odcinano jedynie odroślowe pędy olszy w drzewostanach około 40-letnich.

W latach 30. XX w. istniał na tym terenie rezerwat o nazwie die Luge (Ługa) mający powierzchnię liczącą 250 ha. Z tamtych czasów zachował się jego opis autorstwa Richarda Nitschke. Oddajmy na moment głos niemieckiemu historykowi, który dość barwnie relacjonuje swój pobyt w tym miejscu: „Na każdym odwiedzającym Ługa robi nieodparte wrażenie prawdziwie naturalnego krajobrazu. Do pewnego stopnia można ją zaliczyć do typu pierwotnego, wskazującego jak niegdyś być może wyglądała Dolina Baryczy, nim jeszcze na tej ziemi osiedlił się człowiek i rozwinął cywilizację. Żadna droga nie wiedzie poprzez tę okolicę. Przez Ługę można się przeprawić tylko po wyniosłościach terenu, a te zna jedynie leśniczy i – jak się to mówi – paru kłusowników i złodziei ryb. Jakikolwiek przybysz nie powinien samodzielnie, bez przewodnika podejmować wędrówki w głąb tej świątyni przyrody, gdyż takie ryzyko może śmiało przypłacić życiem. (…) Ze względu na osobliwe piękno, rzadko spotykane w całych Niemczech, Ługę uznano za rezerwat przyrody, który jest skutecznie chroniony dzięki swej niedostępności. Dopiero zdobywszy specjalne zezwolenie mogłem pod przewodnictwem leśników na płaskodennym czółnie odbyć wycieczkę w głąb tych trzęsawisk. Nasze czółno zagłębiało się w Ługę wodnymi szlakami wiodącymi między szerokimi pasami zakrzaczeń i drzew; z każdym metrem robiło się coraz głębiej, a intruzów zadziwiała bajeczna piękność tego skrawka ziemi. Kto w swo-

im życiu choć raz zażyczył sobie odwiedzić Ługę, ten długo pozostawał pod jej urokiem i wspominał wrażenia jakie na nim wywarła. W mozaice wody i lądu, drzew i krzewów, bylin i drobnych roślin natura ujawnia swój kunszt, którego nie zdoła prześcignąć żadna twórczość artystyczna." (Przekład własny na podstawie: „Die Luge", Schlesische Monatshefte VIII: seite 240-243, Breslau 1931).

Spośród ptaków żyjących w tym rejonie, Nitschke wymienia gęsi gęgawy oraz żurawie, które miały wyrządzać tak znaczne szkody na okolicznych polach, że książęca administracja Żmigrodu (chodzi o ród książąt von Hatzfeldt) na podstawie sprawozdań wypłacała ziemianom 600 marek rocznie tytułem odszkodowań.

Po wojnie Ługa została uregulowana, a poziom wody uległ obniżeniu. Zmieniła się również gospodarka leśna, którą oparto na zrębach zupełnych w olszynach i niezbyt udanych próbach odnawiania drzewostanu. Wybudowano też nowe drogi, którymi wywożono drewno z lasu. Postulat reaktywowania na tym obszarze rezerwatu wysunął po raz pierwszy Prof. Stanisław Marek na początku lat 70. XX wieku. Idea ta miała się ziścić dopiero 17 lat później. Jednak nowy rezerwat „Olszyny Niezgodzkie" nie dorównywał wielkością przedwojennej „Die Luge" i poza strefą ochrony znalazła się znakomita większość wspaniałych lasów olchowych.

Dzień dzisiejszy i przyszłość

Na terenie rezerwatu stwierdzono występowanie pięciu zespołów leśnych i zaroślowych, z których najcenniejsze to: łęgowy las dębowo-wiązowo-jesionowy i ols porzeczkowy. Najbardziej charakterystyczną ich cechą jest struktura kępkowo-dolinkowa. Kępy budowane są przez drzewa olszy czarnej, która tworzy pędy odroślowe i korzenie przybyszowe. Pierwotnie jednopniowe drzewo przy wysokim poziomie wody rozbudowuje system wspierających korzeni przybyszowych. Część korzeni rośnie poziomo i na nich rozwijają się brodawki z symbiotycznym promieniowcem umożliwiającym wiązanie azotu atmosferycznego. Z kolei pozostałe korzenie rosną ukośnie w dół i wynoszą drzewo w górę. Pod pniem powstaje w ten sposób luźna kępa, często z komorą centralną ułatwiającą wymianę gazową. Kępy i dolinki tworzą dwa kontrastujące ze sobą mikrosiedliska zamieszkane przez odmienne gatunki roślinności szuwarowej, bagiennej i leśnej. Do typowych gatunków dolinek należą: turzyca długokłosa, turzyca błotna, kosaciec żółty, szczaw lancetowaty i karbieniec pospolity. Z kolei na kępach spotkamy psiankę słodkogórz, chmiel zwyczajny, porzeczkę czarną, szczawik zajęczy, konwalijkę dwulistną i nerecznicę krótkoostną.

Świat zwierzęcy reprezentują licznie występujące płazy oraz ptaki m.in. żurawie, zimorodki, słowiki rdzawe, strumieniówki. Nierzadko spotkać tu można dziki i jelenie, a także bobry dla których rezerwat i sąsiednie lasy są ważną ostoją.

W ostatnich dwudziestu latach dały się w rezerwacie zaobserwować zmiany szaty roślinnej oraz wyraźne obumieranie olch w niektórych wydzieleniach leśnych. Proces ten zaniepokoił leśników i ochroniarzy. Z tego powodu na zlecenie Regionalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska we Wrocławiu, wykonano ekspertyzę mającą na celu udzielenie odpowiedzi na pytania: Czy mamy do czynienia ze zjawiskiem naturalnym? Czy możliwe jest zachowanie olsu porzeczkowego w dobrym stanie? Co należy robić w celu poprawy sytuacji?

Odpowiedzi znajdziemy w opracowaniu „Ekspertyza dotycząca stanu zachowania bagiennych lasów w rezerwacie „Olszyny Niezgodzkie" (Remigiusz Pielech i Marek Malicki, Wrocław 2013). Jego autorzy dowodzą – w oparciu o wzorce dynamiki lasów olsowych z całej środkowej Europy – że zamieranie olsów i ustępowanie miejsca innym zbiorowiskom roślinnym ma charakter naturalny. Część drzewostanów jest już na tyle stara, iż ulega rozpadowi. W ślad za tym idą zmiany środowiska glebowego i wodnego. W raporcie wskazuje się również na cykliczność owych zmian. Według prognoz najstarsze drzewostany rezerwatowe zostaną zastąpione przez zbiorowiska roślinności wodnej i szuwarowej, co będzie sprzyjać odbudowie warstwy torfu. Gdy warstwa ta osiągnie odpowiednią miąższość i dojdzie do wypiętrzenia złoża torfowego jego obszar na nowo zostanie skolonizowany przez olszę czarną.

Tak więc naturalna regeneracja olsu prowadzi przez etapy roślinności nieleśnej czego z oczywistych powodów nie obserwujemy w lasach gospodarczych, bowiem leśnicy swoimi zamierzonymi działaniami zmieniają/zaburzają przebieg tych procesów. Ważną konkluzją „Ekspertyzy…" jest wskazanie na unikalną szansę śledzenia naturalnej dynamiki olsu, którą daje ochrona rezerwatowa. Tym samym w rezerwacie „Olszyny Niezgodzkie" właściwa ochrona powinna polegać na umożliwieniu rozwoju przestrzennej mozaiki poszczególnych płatów, które reprezentują różne stadia rozwojowe olsu. W tak zróżnicowanym układzie część płatów stanowić będzie początkowe fazy rozwojowe olsów (szuwary, łozowiska), inne reprezentować będą jego dojrzałe postaci, podczas gdy pozostałe będą w fazie zamierania drzewostanu. Obszerny dokument kończy się apelem o włączenie do rezerwatu pozostałych, sąsiadujących z nim drzewostanów olszowych.

Edukacja i turystyka

W zasadzie przez cały rok rezerwat „Olszyny Niezgodzkie" jest mocno podtopiony, co sprawia, że – tak jak przed dziesięcioleciami – pozostaje niedostępny. Na jego terenie nie ma też żadnych utwardzonych dróg i duktów. Można go jednak podziwiać z drogi asfaltowej łączącej Niezgodę z Rudą Żmigrodzką, która wytycza jego zachodnią granicę. Biegnie tędy ścieżka dydaktyczna administrowana wspólnie przez Nadleśnictwo Żmigród i Dolnośląski Zespół Parków Krajobrazowych. Pracownicy tego ostatniego prowadzą tutaj zajęcia przyrodnicze dla zorganizowanych grup młodzieży szkolnej. Ścieżka nosi nazwę „W Rudzie Żmigrodzkiej" i ma postać pętli o długości 9 km. Są na niej zlokalizowane przystanki z planszami edukacyjnymi w liczbie 10. Ponieważ jest ona oznakowana w terenie, więc każdy indywidualny turysta może z niej korzystać samodzielnie. Po obrzeżach rezerwatu prowadzą również typowe szlaki turystyczne, a mianowicie pieszy szlak niebieski zwany „Archeologicznym" oraz trasy dla rowerzystów – niebieski i czerwony.

MGR CEZARY J. TAJER
DOLNOŚLĄSKI ZESPÓŁ PARKÓW KRAJOBRAZOWYCH

Obszary chronione

SOSNA BŁOTNA
– NIEZWYKŁOŚĆ DOLNOŚLĄSKICH TORFOWISK

KATARZYNA PATEJUK

Sosna (Pinus sp.) jest najbardziej rozpowszechnionym w Polsce gatunkiem drzewa, znanym każdemu z nas od dziecka. W roku 2008 aż w 67% lasów gospodarczych sosna była gatunkiem dominującym, rosnącym często w monokulturach. Jednak oprócz sosny zwyczajnej, w naszym kraju rośnie wiele mniej znanych taksonów z tego rodzaju, wywołujących od lat zawrót głowy u badaczy. Wśród nich znajduje się niepozorne drzewo – sosna błotna, które wciąż skrywa wiele tajemnic przed nami. Badania nad nią to wyścig z czasem, jej populacja bowiem jest zagrożona wyginięciem i zanika w bardzo szybkim tempie.

Po raz pierwszy sosna błotna (*Pinus uliginosa* Neumann) opisana została na Wielkim Torfowisku Batorowskim w Parku Narodowym Gór Stołowych w 1838 roku (locus classicus) przez niemieckiego aptekarza Neumanna, na podstawie niezachowanych po dziś dzień materiałów zielnikowych. Sosna błotna jest gatunkiem holoarktycznym, czyli występującym jedynie na północnej półkuli, łączącym w sobie cechy morfologiczne sosny hakowatej (*Pinus uncinata*) i sosny kosodrzewiny (*Pinus mugo*), rosnącym na torfowiskach górskich, co skutkuje różnorodnością morfologiczną. Wśród sosny błotnej znajdziemy bowiem polikormiczne krzewy, jak i jednopniowe drzewa o czerwono-brązowej korze w górnej części pnia, z wygiętymi łukowato gałęziami, rosnącymi równolegle do pnia głównego.

Rys 1. Rozmieszczenie sosny błotnej w Polsce (Staszkiewicz 2014).

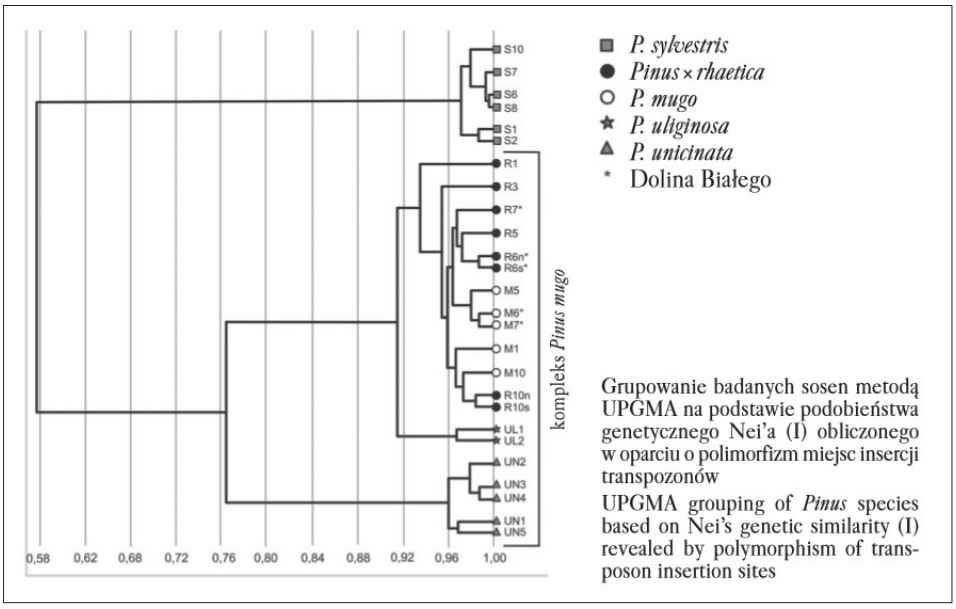
Sosna błotna jest taksonem występującym jedynie w Europie środkowo-wschodniej, którego stanowiska stwierdzono w Czechach, Słowacji, we wschodniej części Alp oraz w Bułgarii. Na terenie Polski gatunek ten jest rzadko spotykany; obejmuje kilkanaście tysięcy osobników, którego stanowiska rozmieszczone są w północnej części kraju, przede wszystkim na górskich torfowiskach (Staszkiewicz 2014).

Sosna błotna czy sosna drzewokosa?

Mimo wielu badań nad morfologią tego gatunku, prowadzonych od lat 60 ubiegłego wieku, przynależność taksonomiczna sosny błotnej od zawsze wzbudzała kontrowersje. Zaowocowało to powstaniem kilku synonimicznych nazw, używanych przez autorów zamiennie w publikacjach. Według Krzakowej i in. (1984) polska populacja *P. uliginosa* stanowić miałaby odizolowaną populację *P. uncinata* – sosny hakowatej, co swój wyraz miało chociażby w dawnej literaturze polskiej, która traktowała nazwy *P. uncinata* i *P. uliginosa* jako synonimy (Pawłowski 1956). Dawniej większość autorów klasyfikowało ją jako swoistą hybrydę lub mieszańca introgresywnego pomiędzy kosodrzewiną, a sosną zwyczajną, lub kosodrzewiną a sosną hakowatą, którego określano nazwą *P. uliginosa* (Szweykowski 1969, Staszkiewicz i Tyszkiewicz 1972, 1976, Prus-Głowacki i Szweykowski 1979, Boratyński 1994). Przeprowadzono również badania nad możliwościami krzyżowania się i stworzenia mieszańców pomiędzy sosną błotną, a sosną zwyczajną w rezerwacje „Węgliniec", jednak wyniki nie przyniosły jednoznacznej odpowiedzi (Lewandowski i in. 2005). Pomimo podobnego czasu uwalniania pyłku w przypadku obu taksonów, naturalne bariery zapobiegające hybrydyzacji obcego pyłku u *P. uliginosa* okazały się na tyle silne, iż nie wykazano erozji genetycznej. Dywagacje te zaowocowały powstaniem jednak nowego taksonu łączącego wszystkie rzekome mieszańce pomiędzy *P. mugo* i *P. sylvestris* - *Pinus x rhaetica* Brugger (Botaryńska 2004), który w polskiej literaturze naukowej pojawił się jako sosna drzewokosa w 1993 roku (Staszkiewicz 1993). Pod taką nazwą łacińską, sosna błotna odnotowana została na liście roślin objętych ochroną gatunkową w 2001, zastępując w ten sposób wcześniej używaną nazwę.

Odpowiedź leży w genach

Mimo wielu teorii tłumaczących pochodzenie sosny błotnej oraz klasyfikujących jej przynależność taksonomiczną, obecnie najczęściej używaną wydaje się być teoria Christenena (1987), który podaje *P. uliginosa* jako podgatunek w kompleksie



Rys 2. Przynależność taksonomiczna sosny błotnej na podstawie badań podobieństwa genetycznego Nei'a (Polok i in. 2016).

P. mugo. Potwierdzają to badania genetyczne weryfikujące pochodzenie drzewiastych form kosodrzewiny w Tatrach (Polok i in. 2015), w których do porównania wykorzystano sosnę błotną pochodząca z Wielkiego Torfowiska Batorowskiego oraz Torfowiska pod Zielińcem. Najwyższe podobieństwo genetyczne stwierdzono pomiędzy *P. mugo, P. uliginosa* oraz osobnikami określanymi jako *P. x rhaetica*, co klasyfikuje te trzy taksony jako jeden gatunek biologiczny, należący do kompleksu *Pinus mugo*. W obliczu tych informacji powstaje zatem pytanie czy sosna błotna, której morfologia widocznie różni się od kosodrzewiny, powinna zostać objęta ochroną prawną jako *P. mugo* czy jako osobny takson?

Sosna błotna pod ochroną

Pomimo zawiłości taksonomicznych, unikatowość sosny błotnej nie podlega dyskusji.Jest wpisana na czerwoną listę roślin naczyniowych Polski z kategorią EN - zagrożona wymarciem (Kaźmierczakowa i in. 2016). Takson figuruje też w Polskiej Czerwonej Księdze Roślin Naczyniowych, ze statusem EN – gatunek zagrożony wymarciem w niedalekiej przyszłości (Staszkiewicz 2014). Na mocy Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 9 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej roślin sosna błotna objęta jest również czynną ochroną całkowitą.

Zagrożenia sosny błotnej na Dolnym Śląsku

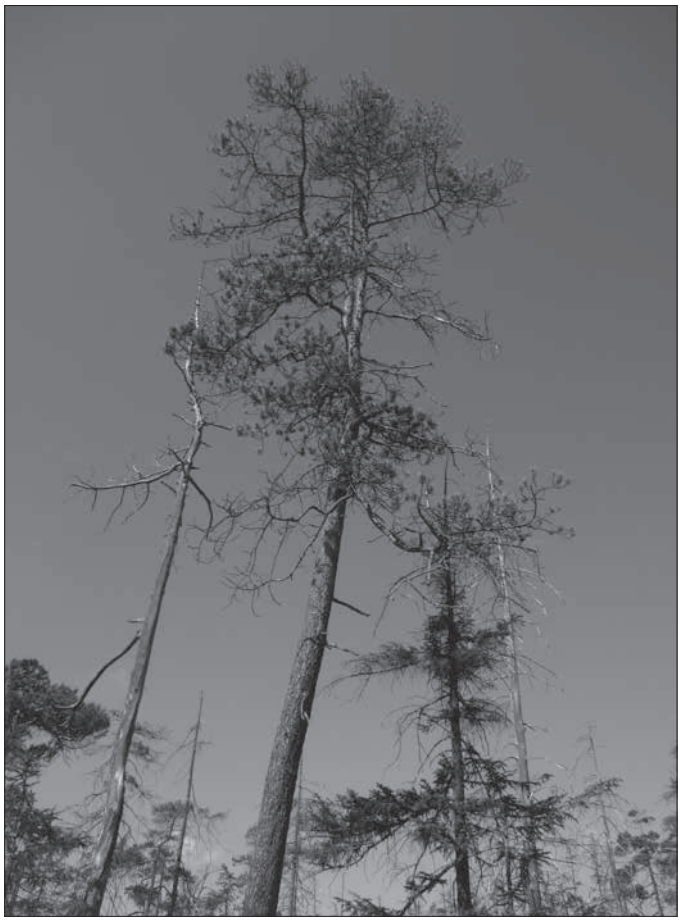
Na przestrzeni lat liczba stanowisk sosny błotnej w Polsce znacząco zmalała, ze względu na zanik siedlisk w wyniku osuszania terenów podmokłych (Danielewicz i Zieliński 2000). Ze względu na niewielkie zasoby tego gatunku w tej części kraju, sosna błotna została w 2003 roku wpisana na regionalną listę roślin zagrożonych wymarciem w kategorii narażony - VU (Kącki i in. 2003).Obecnie na Dolnym Śląsku zachowane populacje spotykane są jedynie w czterech miejscach: na Wielkim Torfowisku Batorowskim oraz w okolicach Szczelińca w Parku Narodowym Gór Stołowych, w Rezerwacie „Torfowisko pod Węglińcem", w lesie „Węglowiec" w Borach Dolnośląskich, a także w Rezerwacie Zieleniec w Sudetach (Wachowiak i Prus-Głowacki 2009).

Fot. 1. Wielkie Torfowisko Batorowskie, na którym występuje sosna błotna, *fot. Katarzyna Patejuk*

Obecnie najliczniejsza populacja (ok. 400 osobników) *P. uliginosa* znajduje się na Wielkim Torfowisku Batorowskim w Parku Narodowym Gór Stołowych, jednak jej stan zdrowotny jest bardzo zły. Wg Gołębia (1999) około 80% osobników wykazuje zaawansowane objawy zamierania, widoczna jest degeneracja populacji objawiająca się bardzo niskim udziałem drzew młodych i siewek. Jedynie 5,1% populacji nie wykazywało objawu zamierania, bądź były to niewielkie zmiany. Najzdrowsze osobniki występowały w pobliżu siebie, w dwóch skupieniach, w północno-wschodniej i północnozachodniej części mokradła, w których to odnotowano najstarsze okazy liczące około 200 lat. Do najważniejszych powodów przyczyniających się do zamierania sosny błotnej na tym terenie, podaje on odwodnienia przeprowadzone na przełomie XIX i XX wieku (Stark 1936) oraz sztuczne zalesienia świerkiem, który wykazuje silne tendencje do zajmowania otwartych terenów torfowiskowych. Jak podaje Potocka (1999) rowy melioracyjne spełniają swoją rolę w ograniczonym zakresie, ze względu na silny rozwój higrofilnej roślinności, co przyczyniło się do wtórnego zabagnienia terenu. W ostatnich latach na terenie Wielkiego Torfowiska Batorowskiego sytuacja zdrowotna sosny błotnej uległa pogorszeniu, za sprawą gradacji szkodników, zanieczyszczeń powietrza oraz pojawieniu się grzybów patogenicznych, powodujących wtórnie zamieranie igieł (Wachowiak i Prus-Głowacki 2009, Gołąb 1999).

Również spadek liczebności żywotnych osobników widoczny jest w Rezerwacie „Torfowisko pod Węglińcem", gdzie na przestrzeni 42 lat (pomiędzy 1956 – 1998) doszło do zaniku połowy populacji. Nieco lepsza sytuacja obserwowana jest w Borach Dolnośląskich, gdzie dochodzi do naturalnej regeneracji populacji oraz znacznego udziału młodych drzew w strukturze wiekowej.

Jednak nie na całym Dolnym Śląsku kondycja zdrowotna sosny błotnej jest w złym stanie. Najlepiej zachowaną populację podziwiać możemy w rezerwacie „Torfowisko pod Zieleńcem", gdzie występuje ona na górskim torfowisku wysokim w towarzystwie kosodrzewiny i sosny zwyczajnej. Bliskość tych trzech gatunków zadecydowała o powstaniu w tym miejscu istnego poligonu dla prac badawczych nad możliwościami krzyżowania się pomiędzy nimi genów (Wachowiak i Prus-Głowacki 2009).



Fot. 2. Zamierająca sosna błotna na Wielkim Torfowisku Batorowskim. Na zdjęciu widoczna ograniczona korona, pozbawiona części igliwia, *fot. Katarzyna Patejuk*

Ochrona sosny błotnej

Ze względu na zanikające miejsca występowania sosny błotnej, a także prawne zobowiązanie, parki narodowe oraz nadleśnictwa, na terenie których znajduje się ten zagrożony gatunek, prowadzą działania mające na celu zachowanie cennego genotypu *P. uliginosa*. W tym celu Park Narodowy Gór Stołowych od kilku lat systematycznie prowadzi monitoring populacji sosny błotnej występującej w parku. Założone zostały również trzy szkółki zachowawcze, będące rezerwuarem sosny błotnej. Jednak również w tych miejscach sosna błotna zmaga się z grzybami patogenicznymi, powodującymi jej placowe zamieranie, oraz chrząszczami z rodziny ryjkowcowatych (Curculionidae), które doprowadzają do powstawania gołożerów (Patejuk 2017). Pierwszoplanowe wydaje się jednak być przeprowadzenie zabiegów poprawiających stosunki wodne na terenie Wielkiego Torfowiska Batorowskiego. Zaburzona gospodarka wodna, wywołana melioracjami z przełomu XIX i XX wieku, jest bowiem głównym czynnikiem pogarszającym kondycję zdrowotną sosny błotnej. Przedsięwzięcie to nie należałoby jednak do łatwych i wymagałoby zgłębienia obecnej sytuacji oraz zastosowania innowacyjnych metod, które nie sprawdzają się we wszystkich warunkach.

Podobna sytuacja ma miejsce w pozostałych miejscach występowania sosny błotnej. Największymi zagrożeniami dla populacji jest osuszanie terenów podmokłych oraz brak naturalnej regeneracji. Prace odwadniające, przeprowadzone ponad wiek temu, wciąż wpływają na tereny podmokłe, doprowadzając do zamierania kolejnych gatunków roślin i zwierząt. Problem ten nie dotyczy jedynie sosny błotnej; wśród gatunków krytycznie zagrożonych przez utratę siedlisk znajdują się m.in. rosiczki, wełnianki, bagnica oraz wiele innych. Na szczęście Polska jest krajem, który na tle Europy może poszczycić się nad wyraz dobrze zachowanymi terenami podmokłymi. Jako podsumowanie pozostaje mi tylko zacytować hasło Biebrzańskiego Parku Narodowego „troszczmy się o bagna", ponieważ to one wciąż stanowią rezerwuar nietkniętych ręką człowieka niezwykłości ze świata flory i fauny.

MGR INŻ. KATARZYNA PATEJUK
UNIWERSYTET PRZYRODNICZY WE WROCŁAWIU

Literatura dostępna w Redakcji

KAWA W KUBKU...

Maria Kuźniarz

W trakcie nocnych prób wydostania się z zasadzki jaką zgotowali mi organizatorzy wrocławskiego półmaratonu, wstrząsnęły mną setki plastikowych kubków porzuconych przez maratończyków. Rano już ich nie było, bo zostały sprzątnięte i mam nadzieję oddane do utylizacji, ale nocą straszyły swoją ilością.

Te jednorazowe kubeczki przypomniały mi przeczytany jakiś czas temu w angielskiej „pro eko" gazecie artykuł, którego treści wpędzają mnie w poważne wyrzuty sumienia, gdy zdarzy mi się kupić kawę np. w pociągu. Bardzo lubię kawę, ale po przeczytaniu wspomnianego tekstu i uświadomieniu sobie jakim obciążeniem dla środowiska jest powszechne jej picie, chyba trochę mniej mi smakuje.

Żeby uświadomić kawoszom skalę problemu, autor wspomnianego artykułu pokazał zdjęcie udekorowanego kawowymi kubkami londyńskiego piętrusa. Ozdobę stanowiło 10 000 opróżnionych z kawy kubków przyklejonych do karoserii - ilość, jaka trafia w Wielkiej Brytanii do śmieciowych kubłów w ciągu 2 minut porannego szczytu. W ciągu całego dnia zbiera się ich niewyobrażalna sterta licząca 7 milionów sztuk, wystarczająca do obklejenia 700 autobusów. Większość ma 9 m długości, więc ustawione na styk jeden za drugim zajęłyby ponad 6 kilometrów!

Anglicy, podobnie jak Amerykanie i Włosi, to nacje szczególnie uzależnione od kawy. Zatłoczone ulice pełne są ludzi popijających w biegu kawę z jednorazowych kubków. Na każdym kroku kioski szybkiej, ulicznej obsługi tych, którzy przed wyjściem z domu kawy nie wypili. Kawę można dostać wszędzie i o każdej porze. W pracy, na dworcu i na uczelni. Przy autostradzie i w zakładach usługowych. Wszędzie. Oczywiście, można wpaść na kawę do kawiarenki i wypić ją z filiżanki, można sączyć ją z kubka w sieciowych barach, ale i w tych miejscach parzenia kawy ogromną popularność ma kawa „na wynos". I w tym „na wynos" tkwi problem.

Większość z nas jest przekonana, że wszystkie nieplastikowe kawowe kubeczki są przyjazne środowisku bo albo są biodegradowalne i poddaje się je kompostowaniu, albo są utylizowane w inny sposób. Wiele z nich jest nawet oznakowana jako przyjazne środowisku bo mają znaczek z trzema w trójkąt ustawionymi strzałkami albo jakieś niejednoznaczne reklamowe hasło sugerujące nam, że kubek jest na pewno przyjazny środowisku. Ale prawda jest inna.

Przetworzenie jednorazowego kubeczka okazuje się być bardzo trudne bo karton, który zgodnie ze swoim przeznaczeniem ma mieć kontakt z gorącą kawą, musi być impregnowany. Impregnatem jest niemal zawsze polietylen. Rozdzielenie tych surowców jest trudne i kosztowne, więc tylko znikoma ich ilość poddawana jest technologicznej utylizacji. Ponadto, do produkcji kartonu, z którego formuje się kubeczki z przeznaczeniem na napoje, nie można używać surowca wtórnego. Wszystkie powstają z surowca nieprzetwarzanego, a więc ich wytwarzanie wiąże się z wycinaniem lasów. Gdyby chociaż komuś się chciało zebrać do utylizacji plastikowe wieczka! Po opróżnieniu kubki lądują najczęściej w ulicznych śmietnikach razem z wieczkami. Nikt nie ma obowiązku ich rozdzielać, do kubłów trafiają najczęściej już poza terenem kawiarnianych barów, więc nikt za to nie odpowiada.

W ostatnich latach coraz częściej słyszymy, że picie kawy sprzyja zdrowiu, więc ilość jej spożywania rośnie szybciej niż skuteczne rozwiązywanie problemu utylizacji kubków. Że kawa pobudza, wiadomo od dawna, ale wyraźnie skuteczniej w sferze produkcji ekspresów i kształcenia baristów niż w dziedzinie ochrony środowiska. Nie jest tak, że pomysłów brak zupełnie, ale opornie idzie ich wdrażanie. I nie mam tu na myśli sadzenia lasów, które miałyby usuwać z atmosfery dwutlenek węgla, za który odpowiadają miłośnicy kawy z kubka. Pomysł sadzenia opróżnionych kubków wyprodukowanych z czystej celulozy wzbogaconej w nasiona, z których miałyby wyrastać drzewa, wydaje mi się mówiąc oględnie…mało realny.

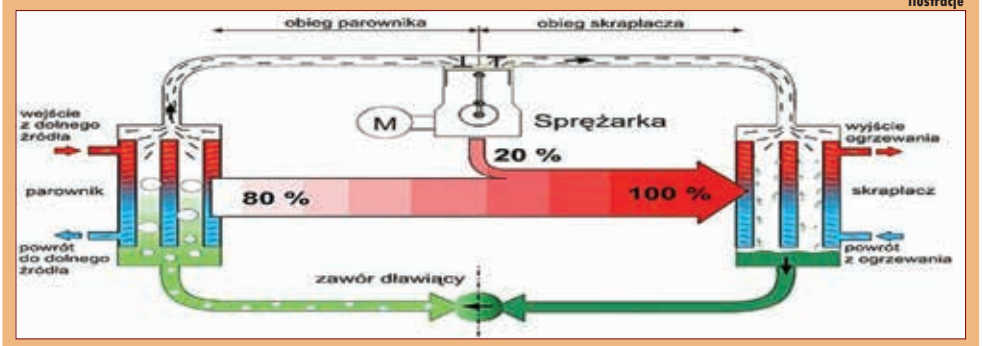
Nikt nie oczekuje, byśmy jak Beethoven odliczali dzienną rację kawowych ziarenek i pili ją wyłącznie w domu z ulubionej filiżanki. Nikt też nie marzy o powrocie praktyk z okresu reglamentacji kawy, kiedy to w odwiedziny do przyjaciół udawaliśmy się z własną „kawą w papierku" nie obciążając jej piciem ani gospodarzy, ani środowiska. Warto się jednak zastanowić nad dzisiejszymi zwyczajami.

Kupujemy wyszukane ekspresy, które w niektórych gospodarstwach wykorzystywane są tylko przy okazji gości, podczas gdy na co dzień kupujemy kawę w biegu. Mamy efektowne filiżanki, porcelanowe kubki i termosy, a sięgamy po jednorazówki, które wrosły w nasz krajobraz nie tylko na ulicy i w pociągach, ale na uczelniach, w salach konferencyjnych, salonach i punktach usługowych. Zamiast wypić kawę w kinie przed seansem, zabieramy ją w jednorazowym kubku na seans. A można przyjść do kina z własnym kubkiem. Taki „pro-eko" styl bycia z własnym kubkiem zaczyna być modny. Coraz częściej bariści napełniają kawą takie prywatne kubki bez cienia zdziwienia, a nawet obniżają jej cenę. I o to chodzi.

dr Maria Kuźniarz

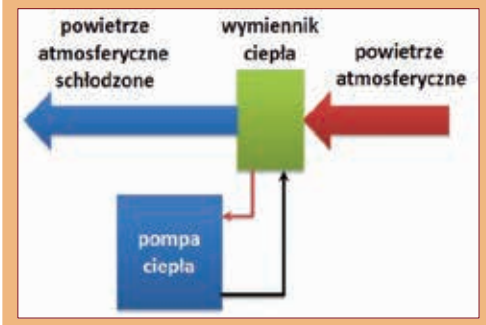
Pompy ciepła w ogrzewaniu domu jednorodzinnego

ilustracje

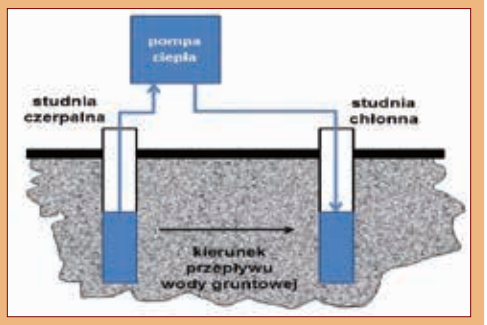


Rys.1. Uproszczony schemat pompy ciepła z podanym na rysunku bilansem energetycznym pompy ciepła *(źródło: Projektoskop.pl)*

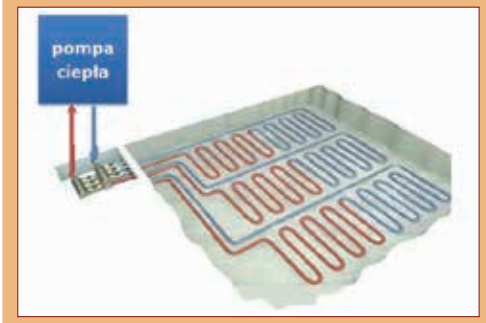
Rys.2. Klasyfikacja naturalnych dolnych źródeł ciepła pomp ciepła *(opracowanie własne)*



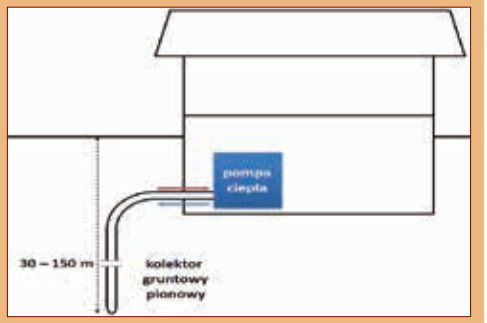
Rys. 3. Powietrze dolnym źródłem ciepła dla pompy ciepła (wyk. autor)



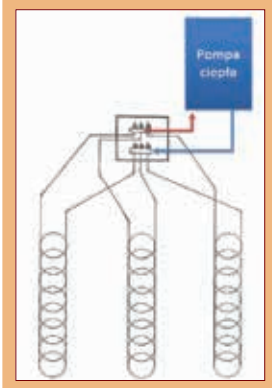
Rys. 4. Woda pobierana ze studni czerpalnej dolnym źródłem ciepła dla pompy ciepła (wyk. autor)



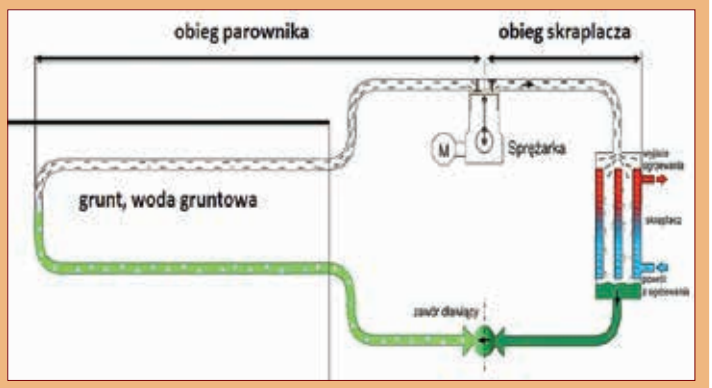
Rys.5. Poziomy kolektor do pobierania ciepła z gruntu dla pompy ciepła (wyk. autor)



Rys. 6. Kolektor spiralny do pobierania ciepła z gruntu dla pompy ciepła (wyk. autor)



Rys.7. Pionowy kolektor do pobierania ciepła z gruntu (wyk. autor)



Rys.8. Kolektor z bezpośrednim odparowaniem czynnika roboczego w gruncie (wyk. autor)

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}

JESIENNE KLIMATY