



# ekonatura

ogólnopolski miesięcznik ekologiczny

czerwiec 2012 Nr 6 (103) 9,45 zł (w tym 5% Vat) ISSN 1731-6944 INDEKS 279153



*Ze zwinką za pan brat*

**Rozmowa z Panem  
płk. prof. dr. hab. Mariuszem Wiatrem**

**Znaczenie warzyw w życiu człowieka**

POLSKIE CENTRUM EDUKACJI, PROMOCJI PRODUKTÓW I URZĄDZEŃ EKOLOGICZNYCH  
STOWARZYSZENIE EKONATURA





# SPIS TREŚCI

## Od Redakcji

Drodzy Czytelnicy 3

## Prawo ochrony środowiska

Zasypanie rowu lub stawu 4

## Zdrowie

Znaczenie warzyw w żywieniu człowieka 5

Wartość odżywcza i dietetyczna mleka koziego 7

## Świat roślin, zwierząt i grzybów

Botaniczne poszukiwania kwiatu paproci 9

Chwasty jakich nie znacie 10

Między rośliną a drapieżnikiem 12

Ze zwinką za pan brat 14

## Rolnictwo ekologiczne

Dobrostan jako warunek ekologicznego chowu zwierząt gospodarskich 15

## Polska w Unii Europejskiej

Środki z handlu emisjami – czysty zysk dla obywateli 17

## Najnowsze technologie

Adsorpcja w ochronie środowiska 18

## Architektura krajobrazu

Petuel Park – oaza zieleni na tunelu 20

## Polska kraj przyjazny i zielony

Dzień doświadczeń przyrodniczych skrzatów 22

Bez Czarnobyla i Fukushima... 23

Udział opadu atmosferycznego w obiegu azotu w środowisku 24

## Co słychać u Naszych Przyjaciół?

Rozmowa z Panem płk. prof. dr. hab. Mariuszem Wiatrem 27  
Rektorem - Komendantem Wyższej Szkoły Oficerskiej Wojsk Lądowych

Ekologiczny środek gaśniczy od 3M zatwierdzony przez NASCAR 30

## Członkowie Wspierający

Członkowie Wspierający 31

## WYDAWCA



ekonatura

STOWARZYSZENIE  
POLSKIE CENTRUM EDUKACJI, PROMOCJI  
PRODUKTÓW I URZĄDZEŃ EKOLOGICZNYCH

ul. Narciarska 31, 51-515 Wrocław

tel./fax: 71 346 63 69

e-mail Prezes Zarządu: prezes@ekonatura.org

Redakcja: redakcja@ekonatura.org

Biuro: biuro@ekonatura.org

Marketing: marketing@ekonatura.org

www.ekonatura.org

Nagroda  
Redakcji



Laur  
Ekoprzyjaźni

Redaktor Naczelny: Ryszard Gruszczyński

p.o. Redaktor Prowadzący: Matylda Mizdra

p.o. Sekretarz Redakcji: Marta Wolf

Marketing, Kolportaż i Prenumeraty: Michał Kossowski

Współpraca: H. Bernacka, I. Binkowska, S. Binkowski,

K. Kimic, J. R. Mroczek, M. Mularczyk, A. Nowak,

E. Przysiężna, R. Rzepecki, A. Sapek, T. R. Sekutowski,

D. Sowiak, P. Szczepański, J. Trajdos, J. Zawadzka

Skład i opracowanie graficzne: Anna Dębiec

Zdjęcie na okładce: Justyna Zawadzka

„Samiec jaszczurki zwinki”

Nakład: 2700 egz.

Druk: Drukarnia „Urdruk”

Roczny koszt prenumeraty wynosi 115 zł + 5 % Vat  
Szczegóły na stronie internetowej [www.ekonatura.org](http://www.ekonatura.org)  
Prenumeratę można również zamówić za pośrednictwem  
Kolporter Sp. z o.o. oraz Ruch S.A.  
Ekonatura jest dostępna w salonach FRANPRESS

Stowarzyszenie ekonatura wszelkie prawa zastrzeżone.  
Poglądy autorów nie zawsze odpowiadają poglądom redakcji.  
Redakcja zastrzega sobie prawo dokonywania poprawek merytorycznych i stylistycznych oraz skrótów tekstu i podpisów do rycin bez uzgadniania z autorem.

Za treść reklam redakcja nie odpowiada.

Współpraca:



Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska  
i Gospodarki Wodnej  
we Wrocławiu

Prenumeratę w gimnazjach  
województwa dolnośląskiego  
dofinansowano ze środków  
WFOŚiGW we Wrocławiu

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

Dofinansowano ze środków  
WFOŚiGW w Katowicach

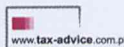


Prenumeratę w szkołach  
województwa śląskiego  
dofinansowano ze środków  
WFOŚiGW w Katowicach



Fundacja Ekologiczna „Silesia” w Katowicach

Powiatowy Urząd Pracy we Wrocławiu



Doradztwo Podatkowe i Prawne we Wrocławiu

## W NASTĘPNYM NUMERZE:

Suplementy diety i ziołowe preparaty -  
brać czy nie brać?

Pies i upały

Przyszłość samochodu -  
elektryczność, wódór, odnawialne źródła energii

## Drodroży Czytelniczy

W ostatnim czasie przyglądam się różnym działaniom na rzecz ochrony przyrody, a szczególnie tym, dotyczącym edukacji ekologicznej. Zauważam, że większość poczynań na rzecz ochrony środowiska opartych jest o różne kampanie i projekty, które często są bardzo głośne, ale zazwyczaj krótkotrwałe i ulotne. W rezultacie koszty takich przedsięwzięć są wyjątkowo duże, a wartość merytoryczna tych projektów tak mało efektywna i nietrwała. Moim zdaniem, brak jest uzasadnienia finansowania w takiej skali tych powierzchownych akcji. Nie podejmuje się też znaczących i niezbędnych działań w powszechnej edukacji ekologicznej, tej formalnej i nieformalnej. Nie da się nauczyć i na trwale zmienić złych nawyków happeningami czy spektakularnymi akcjami.

Ogłaszane konkursy na zrealizowanie takich przedsięwzięć rozciągnięte są w czasie nawet na dwa lata, a nie ma możliwości ich rzetelnego przygotowania, ponieważ terminy na złożenie projektów wynoszą od 14 dni do 1 miesiąca maksymalnie. Na zrealizowanie tak rozległych projektów potrzebny przecież jest czas: na zebranie materiałów, załączników, nawiązanie szerokich kontaktów partnerskich, opartych na wzajemnym zaufaniu i potwierdzonych zobowiązaniami zawartymi w pisemnych porozumieniach.

Niezrozumiałe jest, dlaczego decydenci dają wykonawcom tak krótki czas na złożenie tak pracochłonnych i drobiazgowych projektów zwłaszcza, że sami długo czekają, nawet kilkanaście miesięcy z ogłoszeniem konkursu, a potem z jego rozstrzygnięciem, a jeszcze dłużej trwa rozliczenie projektów. Tak to już niestety jest, że kto ma pieniądze na realizację projektów, ten stawia warunki według swoich zasad. Takie są realia rzeczywistości, ale odnosimy też często wrażenie, że niektóre organizacje wiedzą z wyprzedzeniem o planowanym konkursie i są gotowe do przystąpienia z wcześniej przygotowanym projektem. Niektóre organizacje ekologiczne mają wtedy trudności, ponieważ brakuje im dostatecznych kadr i środków na tak szybkie tempo realizacji wymaganych założeń oraz krótki czas na merytoryczne przygotowanie projektów, dlatego między innymi również z tego powodu przegrywają konkursy.

Jest też dużo projektów finansowanych przez podmioty gospodarcze i jak sądzę, pieniądze te są dobrze wykorzystane, szczególnie przez sponsorów takich kampanii, gdyż z założenia mają określony cel. Część organizacji ekologicznych wyspecjalizowała się w głośnych kampaniach, ale podobnie działają też i media drukowane, a szczególnie dzienniki, które przyjmują gotowe reklamy kampanii finansowanych przez fundusze ekologiczne. Wtedy wydawcy dzienników otrzymują duże środki na taki cel bez większego merytorycznego wysiłku i drukują założenia lub wykonane projekty w formie reklam. Potem taki dziennik, który otrzymał łatwy pieniądź, nigdy nie będzie pisał nic negatywnego o funduszu go sponsorującym. Te organizacje i Ci wydawcy, którzy monitorują poczynania administracji publicznej, mają potem kłopoty, gdyż są eliminowani w następnych dotacjach, np. dofinansowaniu prenumeraty czasopisma ekologicznego. Więc, jak pogodzić dobro wspólne, jakim jest środowisko i jego ochrona, z koniunkturalnym sprzyjaniem grupy interesów, która w danym czasie jest przy władzy i decyduje o rozdzielaniu finansów?

Powstaje konflikt między beneficjentami, a decydentami, a kto go przegrywa? Na pewno nie ten, kto ma pieniądze i władzę. Nie da się prowadzić "polityki miłości", bo istnieją ogromne pokusy, szczególnie tam, gdzie są duże środki finansowe. Prawie codziennie czytamy, oglądamy, słuchamy różnych informacji o nadużyciach władzy, często kończących się korupcją. Ten proceder statystycznie ciągle rośnie, a przede wszystkim na styku polityki i biznesu. W tej sferze, a szczególnie w edukacji ekologicznej, nie widać i nie słychać o prowadzonych kontrolach przez instytucje państwowe np. NIK, badających zasadność merytoryczną wydawanych środków na dane konkursy, projekty, inwestycje itp. Są to środki celowe, pochodzące głównie z opłat środowiskowych, czyli pieniądze, nie obciążone żadnym ryzykiem, ani handlowym, ani produkcyjnym. Zarządzanie nimi jest również bardzo łatwe, czyli „łatwo przychodzi i łatwo odchodzą”, a jaka jest efektywność takiego publicznego rozdawalnictwa, szczególnie na kampanie edukacyjno informacyjne? My to dobrze identyfikujemy, ale nikt nas nie słucha, gdy sygnalizujemy problem. Sądzimy, że najwyższa pora, aby tym zagadnieniom przyjrzeć się z bliska i zrobić analizy efektywnego i skutecznego wykorzystania środków, ciężko wypracowanych przez przedsiębiorców, będących źródłem finansowania funduszy celowych. Podobnie jest z wyborami do rad nadzorczych. Najpierw dobiera się osoby, które zatwierdzą wcześniej wyznaczonego kandydata na prezesa, aby sprzyjać rządzącej ekipie i jej interesom.

Wyżej wymienione fakty są przykładem sytuacji, przede wszystkim, z Dolnego Śląska.

Z pozdrowieniami  
mgr inż. Ryszard Gruszczyński

# Zasypanie rowu lub stawu

**C**zęsto, na terenie swojej posesji, chcemy mieć staw rekreacyjny albo na przykład decydujemy się zasypać znajdujący się w pobliżu jakiś rów. Jakie mamy uprawnienia oraz czy wykonanie tej czynności musimy zgłaszać do jakiś organów? Problematyka ta została uregulowana w ustawie Prawo wodne.

Zgodnie z art. 122 ust. 1 pkt 3 ustawy Prawo wodne, na wykonywanie urządzeń wodnych wymagane jest pozwolenie wodnoprawne. Organem generalnie właściwym do wydawania tych pozwoleń są starostowie. Odpowiedź na pytanie, czym są urządzenia wodne, znajdujemy w słowniczku do wspomnianej ustawy. Tym samym rozumie się przez to urządzenia służące kształtowaniu zasobów wodnych oraz korzystaniu z nich, a w szczególności:

- a) budowle: piętrzące, upustowe, przeciwpowodziowe i regulacyjne, a także kanały i rowy,
- b) obiekty zbiorników i stopni wodnych,
- c) stawy rybne oraz stawy przeznaczone do oczyszczania ścieków, rekreacji lub innych celów,
- d) obiekty służące do ujmowania wód powierzchniowych oraz podziemnych,
- e) obiekty energetyki wodnej,
- f) wyloty urządzeń kanalizacyjnych służące do wprowadzania ścieków do wód lub urządzeń wodnych oraz wyloty urządzeń służące do wprowadzania wody do wód lub urządzeń wodnych,
- g) stałe urządzenia służące do połowu ryb lub do pozyskiwania innych organizmów wodnych,
- h) mury oporowe, bulwary, nabrzeża, pomosty, przystanie, kąpieliska,
- i) stałe urządzenia służące do dokonywania przewozów międzybrzegowych.

W słowniczku wyjaśnia się jeszcze bardziej szczegółowo pojęcie np. rowu (rozumie się przez to sztuczne koryta prowadzące wodę w sposób ciągły lub okresowy, o szerokości dna mniejszej niż 1,5 m przy ich ujściu).

Poszukując w ustawie dalszych wskazówek znajdujemy zapis, że przepisy ustawy, dotyczące wykonania urządzeń wodnych, stosuje się odpowiednio do odbudowy, rozbudowy, przebudowy, rozbiórki lub likwidacji tych urządzeń, z wyłączeniem robót związanych z utrzymywaniem urządzeń wodnych w celu zachowania ich funkcji.

Tym samym, chcąc wykonać lub likwidować (zasypać) staw czy rów, musimy uzyskać pozwolenie wodnoprawne, zwracając się z odpowiednim wnioskiem do właściwego organu administracji publicznej.

Pamiętać także należy, że organem wyższego stopnia, w stosunku do starostów wykonujących zadania z Prawa wodnego, są Dyrektorzy Regionalnych Zarządów Gospodarki Wodnej

do których, w zależności od sytuacji, można składać zażalenia na niezakończenie sprawy w terminie, czy odwołania od wyda-nych przez starostów pozwoleń wodnoprawnych.

Jeżeli wykonujemy staw, rów lub je likwidujemy bez wymaganego pozwolenia wodnoprawnego, musimy wiedzieć, że przepisy karne wskazują w art.192 ustawy Prawo wodne, że kto bez wymaganego pozwolenia wodnoprawnego albo z przekroczeniem warunków określonych w pozwoleniu wodnoprawnym korzysta z wody lub wykonuje urządzenia wodne albo inne czynności, wymagające pozwolenia wodnoprawnego, podlega karze aresztu, ograniczenia wolności albo grzywny.

W prawie wodnym wyraźnie wskazano kwestię budowy czy likwidacji urządzeń wodnych i tego, że wymagane jest pozwolenie wodnoprawne. Zabezpieczenie tych norm przepisami karnymi nie da pożądanego efektu, bowiem bardziej chodzi tutaj o świadomość niż działania z premedytacją. Regulacje te jednak mają także braki, chociażby w połączeniu z ustawą Prawo geologiczne i górnicze.

mgr Radosław Rzepecki

*Literatura dostępna u Autora artykułu i w Redakcji*

## PRZYSŁOWIE LUDOWE

*Gdy czerwiec chłodem i wodą szafuje,  
to zwykle rok cały popsuje*

## ZAPRASZAMY NA STAŻ, PRAKTYKĘ STUDENCKĄ, WOLONTARIAT

**Zapewniamy zdobywanie wiedzy i doświadczenia w młodym, dynamicznym zespole!**

**Mamy doświadczenie w pracy z absolwentami.**

**Od początku istnienia Stowarzyszenia, staż odbyło wielu absolwentów, którym zdobyte doświadczenie pomogło uzyskać ciekawą pracę.**

**Zapotrzebowanie dotyczy absolwentów kierunków przyrodniczych, architektury krajobrazu, ekonomii, marketingu i księgowości.**

**Istnieje możliwość przyszłościowego zatrudnienia.**

**ul. Narciarska 31, 51-515 Wrocław**

**tel./fax: (71) 346 63 69**

**www.ekonatura.org**

**e-mail: biuro@ekonatura.org**

# ZNACZENIE WARZYW W ŻYWIENIU CZŁOWIEKA

**J**eden ze sposobów klasyfikacji warzyw wyróżnia: warzywa korzeniowe bulwiaste, do których zaliczane są burak ćwikłowy, chrzan, marchew, pietruszka korzeń, seler korzeń, rzodkiewka, ziemniaki; warzywa cebulowe - cebula, cebula dymka, cebula szalotka, czosnek; warzywa liściaste i łądogowe oraz kwiaty i ogonki liściowe - brokuł, burak liściowy, cykoria, jarmuż, kalafior, kalarepa, kapusta biała, kapusta czerwona, kapusta włoska, brukselka, karczoch, koper, por, rabarbar, rzęzucha, sałata, szczaw, szpinak, szparag; warzywa owocowe - arbuż, cukinia, dynia, melon, bakłażan, ogórek, papryka, patison, pomidor; warzywa strączkowe - bób, fasola suche nasiona, fasola szparagowa, groch suche nasiona, groch zielone nasiona, groch zielony cukrowy strąki, soczewica.

W grupie warzyw, ziemniaki zajmują szczególną pozycję ze względu na zawartą w nich skrobię, a w związku z ich dużym spożyciem w znacznym stopniu pokrywają dobowe zapotrzebowanie na witaminę C. Składniki mineralne zawarte w ziemniakach to przede wszystkim: potas, magnez, cynk i mangan. Duża zawartość potasu decyduje o alkalizującym ich charakterze, co ważne jest dla utrzymania w ustroju równowagi kwasowo-zasadowej.

Z badań wynika, że spożywanie warzyw bogatych w karoteny wpływa na zmniejszenie zapadalności na nowotwory. Niedobory witamin grupy A mogą być przyczyną zmian w narządzie wzroku, prowadzących do ślepoty. Objawem ich niedoboru jest kurza ślepotą, czyli niedowidzenie o zmroku. Ponadto karoteny (beta-karoten, likopen) podobnie jak witamina E aktywizują układ odpornościowy. Ważne jest, że karoteny w odróżnieniu od witaminy A nie są toksyczne, nawet, gdy są przyjmowane w większych ilościach przez dłuższy czas. Przy prawidłowym sposobie odżywiania raczej nie dochodzi do przedawkowania witamin z grupy A. Jednak pobieranie dużych dawek przez kobiety w ciąży może wywoływać uszkodzenie płodu. Objawy związane z przedawkowaniem u dzieci to między innymi: anoreksja, utrata masy ciała, bóle kości, niepokój, u osób dorosłych natomiast objawy przedawkowania tych witamin to: nadmierna pobudliwość, ból głowy, zmęczenie, senność, nudności, suchość skóry, wypadanie włosów i inne. Przedawkowanie witamin z grupy A może wystąpić w wyniku spożywania ich w postaci innej niż produktów naturalnych. Warzywa będące bardzo dobrym źródłem witamin z grupy A to: marchew, papryka czerwona, cykoria, pomidory, szpinak, dynia, koperek, jarmuż, boćwina, kabaczek. Dobrym źródłem jest też kapusta pekińska, groszek zielony.

Dość dużo witaminy E znajduje się w sałacie i zielonym groszku. Większość warzyw dostarcza też witaminy z grupy B oraz K.

W żywieniu człowieka warzywa stanowią też źródło witaminy C. Witamina C jest niezbędnym czynnikiem, biorącym udział w licznych procesach metabolicznych przebiegających w organizmie człowieka. Pełni też znaczącą rolę w profilaktyce wielu chorób. Ważna biologicznie funkcja tej witaminy to jej wpływ na układ odpornościowy. Warzywa bogate w witaminę C to między innymi: chrzan, brukselka, kalafior, kalarepa, kapusta biała, kapusta czerwona, koperek zielony, papryka, pietruszka nać, szpinak, szczypior, cebula, kapusta kwaszona.

Witaminy konieczne są do prawidłowego przebiegu czynności życiowych komórek i tkanek. Stan odżywienia witaminami o właściwościach antyoksydacyjnych tj. witaminą A, C, E jest szczególnie ważny w związku z wysoką zachorowalnością i umiarnością na choroby układu krążenia i nowotwory. Natomiast znaczenie zdrowotne witamin z grupy B wynika między innymi z ich udziału w podstawowych przemianach metabolicznych, jakie zachodzą w ustroju, ponieważ są składnikami wielu enzymów.

Wartość odżywcza warzyw wynika też z obecności w nich składników mineralnych, zwłaszcza znacznej ilości potasu: ziemniaki, burak ćwikłowy, groch zielony, marchew, pomidor, kapusta, kalafior przy jednocześnie niskiej zawartości sodu. Potas jest niezbędnym składnikiem organizmu człowieka i musi być dostarczany w diecie pod rygorem wystąpienia niedoborów. Natomiast jeśli chodzi o sód, to w czasach współczesnych problemem powszechnym jest nadmierne jego spożycie, czego konsekwencją jest zwiększona zapadalność na niektóre choroby, zwłaszcza układu krążenia. Potas wraz sodem wpływa na utrzymanie właściwego ciśnienia płynów ustrojowych.

Wartość odżywcza warzyw wynika też z obecności w nich wapnia przy jednocześnie niewielkich ilościach fosforu (za wyjątkiem zielonego groszku). Wapń jest niezbędnym składnikiem wszystkich żywych organizmów. Jego znaczenie dla prawidłowego funkcjonowania organizmu jest bardzo duże, między innymi jest materiałem budulcowym kości i zębów. Stężenie wapnia we krwi jest jednak przede wszystkim odbiciem gospodarki hormonalnej, a dopiero w następnej kolejności może wskazywać na możliwość niedoborów wapnia w diecie. Większe ilości wapnia występują w warzywach kapustnych, naci pietruszki.

Warzywa jak również ich przetwory w mniejszych lub większych ilościach zawierają też inne składniki mineralne: magnez, żelazo, potas, cynk, miedź, jod, mangan. Warzywa liściaste – szpinak, seler naciowy, liście pietruszki, brukselka, kapusta włoska, brokuły i jarmuż charakteryzuje duża zawartość żelaza. Dobrym źródłem magnezu jest seler, szpinak, jarmuż, brukselka, zielony groszek, fasola szparagowa.

Składniki mineralne dla organizmu człowieka są materiałem budulcowym i chociaż nie pełnią funkcji energetycznych, regulują czynności ustroju, a zwłaszcza fizyczną i chemiczną integralność komórek i tkanek. Wpływają też na aktywność enzymów i witamin. Np. zaburzenia gospodarki wapniowo – fosforowej prowadzą do krzywicy, rozmiękczenia kości, czy osteoporozy. Zbyt niski poziom żelaza prowadzi do niedokrwistości, niska podaż magnezu, sodu czy potasu może upośledzać funkcje układu nerwowego. Niedobory składników mineralnych mogą być przyczyną niedokrwiennej choroby serca.

Tabela 1. Wartość energetyczna wybranych warzyw

Produkt	Wartość energetyczna 100 g produktu		Produkt	Wartość energetyczna 100 g produktu	
	kcal	kJ		kcal	kJ
bakłażan	21	87	marchew	27	111
bób	66	275	ogórek kiszony	11	45
brokuły	27	112	ogórek zielony	13	56
brukselka	37	154	papryka zielona	18	74
burak	38	158	papryka czerwona	28	119
cebula	30	127	papryka czerwona konserwowa	30	124
chrzan	67	282	pasternak	57	236
cukinia	15	62	pieczarki, świeże	17	71
cykoria	21	89	pomidor	15	63
czosnek	146	612	por	24	100
dynia	28	117	pietruska korzeń	38	158
fasola biała, nasiona suche	288	1203	pietruska natka	41	171
fasola szparagowa	27	111	rabarbar	9	36
groch, nasiona suche	293	1225	rzepa	26	110
groszek zielony	75	316	rzodkiewka	14	57
jarmuż	29	121	sałata	14	57
kalafior	22	92	seler korzeń	21	86
kalarepa	29	122	seler naciowy	13	55
kapusta biała	29	120	soczewica, nasiona suche	327	1369
kapusta czerwona	27	111	soja, nasiona suche	382	1597
kapusta pekińska	12	50	szczaw	21	87
kapusta włoska	38	159	szczypiorek	29	123
kapusta kwaszona	12	48	szparagi	18	77
koper	26	110	szpinak	16	66
kukurydza, kolba	110	460	ziemniaki	77	322

Na podstawie: H. Kunachowicz, I. Nadolna, B. Przygoda, K. Iwanow, Tabele składu i wartości odżywczej żywności. PZWL, Warszawa 2005.

Warzywa dostarczają też do organizmu człowieka bardzo ważnego składnika odżywczego, jakim jest błonnik pokarmowy, który jest jednym z czynników zapobiegających chorobom cywilizacyjnym. Błonnik pokarmowy korzystnie wpływa na pasaż treści pokarmowej. Jest składnikiem diety wykorzystywanym w leczeniu zaparć. Między innymi wiążąc kwas solny w żołądku, zmniejsza ryzyko choroby wrzodowej. Dobrym źródłem błonnika jest między innymi: groch nasiona suche, fasola nasiona suche, zielony groszek, chrzan, bób, brukselka, buraki, rzepa, warzywa kapustne, seler, pietruszka korzeń, nać pietruszki.

Warzywa charakteryzują się dużą różnorodnością gatunków i odmian, przy stosunkowo małej trwałości i ograniczonym okresie występowania. Niektóre z warzyw dzięki procesom przetwórczym, mogą być spożywane poza ich okresem dostępności w świeżej postaci. Mogą być wtedy spożywane w postaci mrożonek np. szpinak, mieszanki warzywne; przetworów konserwowych np. fasolka, groszek, papryka; przetworów kwaszonych, jak kapusta, ogórki; koncentratów np. pomidorowy; soków np. pomidorowy, wielowarzywny; stanowiąc cenne źródło składników odżywczych dla organizmu człowieka, mimo iż podczas procesów przetwórczych mają miejsce mniejsze lub większe straty składników odżywczych. Straty te można zminimalizować gotując warzywa w niewielkiej ilości wody, wrzucać do wrzącej wody, a wywary wykorzystać do przygotowania np. sosów. Najmniejsze straty składników odżywczych np. w ziemniakach, występują po ich ugotowaniu w skórce.

Niektóre warzywa ze względu na obecność w nich naturalnych związków chemicznych szkodliwych dla organizmu człowieka wymagają odpowiedniego przygotowania. I tak np. kwas szczawiowy występujący w burakach, szpinaku, szczawiu tworzy z wapniem nierozpuszczalne sole. Aby zapobiec stratom wapnia z organizmu, przyrządzając do spożycia buraki, szczaw, szpinak należy dodawać do nich np. mleko, masło lub śmietanę.

Warzywa na ogół nie są dobrym źródłem podstawowych składników odżywczych dla organizmu człowieka, za wyjątkiem nasion roślin strączkowych, które są źródłem pełnowartościowego białka. W żywieniu człowieka warzywa odgrywają bardzo ważną rolę, gdyż stanowią źródło skrobi, doskonałe źródło błonnika pokarmowego, witamin i składników mineralnych. Obecność w warzywach składników mineralnych o charakterze alkalicznym takich jak: potas, wapń, magnez, sód sprawia, że warzywa wykazują alkalizujący wpływ na ustrój, co ważne jest dla utrzymania równowagi kwasowo - zasadowej ustroju. Ze względu na wysoką zawartość w nich wody są produktami niskokalorycznymi. Zalecane są w profilaktyce chorób cywilizacyjnych: miażdżycy, cukrzycy, otyłości, serca, układu krążenia.

Produkty pochodzenia roślinnego powinny stanowić znaczącą część codziennego pożywienia, przy czym ilość warzyw powinna wynosić około 500 g. Dla przykładu 1 mały pomidor waży około 100 g. Mając na uwadze zasady racjonalnego odżywiania należy dbać, aby każdego dnia, w każdym posiłku - śniadanie, drugie śniadanie, obiad, podwieczorek, kolacja - nie zabrakło odpowiedniej ilości warzyw, przede wszystkim w postaci świeżej, surowej, nieprzetworzonej, gdyż większość warzyw w tej postaci jest najlepszym źródłem składników odżywczych, a w ostateczności w postaci przetworów.

dr inż. Ewa Przysiężna  
Niepubliczna Wyższa Szkoła Medyczna  
we Wrocławiu

Literatura dostępna u Autorki artykułu i w Redakcji



# WARTOŚĆ ODŻYWCZA I DIETETYCZNA MLEKA KOZIEGO

**H**odowla kóz w Polsce, pomimo małej roli, jaką odgrywa w produkcji zwierzęcej, znajduje grono zwolenników nie tylko wśród rolników, ale również ludzi innych zawodów. Do głównych argumentów przemawiających za chowem i hodowlą kóz należy zaliczyć: wszechstronność użytkowania, dobre wykorzystanie paszy, możliwość utrzymywania na małej powierzchni inwentarskiej i paszowej, duże zdolności adaptacyjne, odporność na choroby, łatwość dojenia i wysoką wartość odżywczą i dietetyczną mleka.

W Polsce kozy użytkowane są głównie w kierunku mlecznym. W kraju dominują: z ras krajowych polska biała uszlachetniona i polska barwna uszlachetniona, a z ras zagranicznych saaneńska i alpejska.

Wysoka wartość odżywcza mleka koziego wiąże się z jego składem chemicznym. Mleko kozie zawiera średnio: 2,9-3,8% białka, 2,8-5,9% tłuszczu, 4,1-4,9% laktozy oraz 11,5-13,6% suchej masy całkowitej. Należy podkreślić, że mleko kozie składem chemicznym zbliżone jest do mleka krowiego, różnica tkwi głównie w budowie białka i tłuszczu.



Koza polska biała uszlachetniona

Fot. H. Bernacka



Koza polska barwna uszlachetniona

Fot. H. Bernacka

Tabela 1. Skład chemiczny mleka przeżuwaczy i kobiecego

Zawartość składników w mleku, (%)	Rodzaj mleka			
	krowie	owcze	kozio	kobiecy
sucha masa	12,3	18,2	13,2	12,4
tłuszcz	3,4	7,1	4,0	3,8
białko	3,2	5,7	3,6	1,2
w tym: kazeina	2,5	4,6	2,9	0,4
białka serwatkowe	0,65	1,08	0,61	0,7
laktoza	4,6	4,6	4,6	7,0
składniki mineralne	0,7	0,9	0,8	0,2
kaloryczność (kcal/100g)	66	97	70	63

Białka mleka koziego ze względu na zawartość pełnego zestawu aminokwasów egzogennych są pełnowartościowe. Wyższa strawność i przyswajalność mleka koziego związana jest głównie z zawartością białek serwatkowych (albuminy i globuliny), które stanowią 0,6 – 0,7% składu mleka. Wykazują przede wszystkim korzystne właściwości odżywcze, fizjologiczne i funkcjonalne. Około 75% całości białek serwatkowych mleka stanowią:  $\alpha$ -laktoalbumina,  $\beta$ -laktoglobulina, laktoferyna,



laktoperoksydaza, immunoglobuliny, glikomakropeptyd. Jest to grupa biologicznie aktywnych białek mleka o funkcjonalnych właściwościach. Do najważniejszych funkcji jakie te białka odgrywają w organizmie człowieka należy zaliczyć:

- ♦ **Alfa-laktoalbumina** ( $\alpha$ -LA) pełni rolę czynnika immunologicznego (szczególnie ważne w żywieniu niemowląt), oraz funkcję antynowotworową.
- ♦ **Beta-laktoglobulina** ( $\beta$ -LG) dzięki dużej zawartości metioniny pełni rolę ochronną przeciwko rozwojowi nowotworów. Jest nośnikiem retinolu, który jest niezbędny w prawidłowym rozwoju noworodków i w procesie widzenia.
- ♦ **Laktoferya** (Lf) charakteryzuje się dużą termostabilnością, zarówno w środowisku kwaśnym, jak i obojętnym. Przejawia zdolności antyoksydacyjne, przez co zapobiega powstawaniu wolnych rodników. Jako czynnik immunologiczny stymuluje układ odpornościowy, posiada właściwości przeciwzapalne i bakteriostatyczne. Jest czynnikiem antynowotworowym, ponieważ hamuje przyłączanie nowotworowych czynników wzrostu, przez co uniemożliwia rozwój nowotworów oraz hamuje rozwój choroby Alzheimera.

Białkiem złożonym – heterogennym jest kazeina. Podstawowe frakcje to:  $\alpha$ S1,  $\alpha$ S2, beta i kapa-kazeina. Jak wykazują liczne badania udział kazeiny w mleku oceniany jest na ok. 2,12% i stanowi 75-85% wszystkich białek. Wykazano, że za około 60% reakcji alergicznych u ludzi odpowiedzialne jest główne białko mleka, a mianowicie kazeina oraz laktoglobulina. Najbardziej alergenna jest frakcja kazeinowa  $\alpha$ S1, której w mleku kozim jest nieznaczna ilość, w przeciwieństwie do krowiego, gdzie stanowi ona ok. 33% wszystkich kazein. W mleku kozim, w 100 g kazeiny całkowitej frakcji  $\alpha$ S1 jest 5,6 g, a w mleku krowim 38 g. Dzieci ze skazą białkową nie mogą więc spożywać mleka krowiego ze względu na niebezpieczeństwo wystąpienia zaburzeń alergicznych.

Małe ilości frakcji  $\alpha$ S1 kazeiny i niewielkie rozmiary miceli kazeinowych powodują, że mleko kozie ulega szybszemu trawieniu pod wpływem enzymów proteolitycznych żołądka, co sprawia, że jest ono również zalecane dla ludzi cierpiących na zaburzenia gastryczno-jelitowe, a zwłaszcza owrzodzenia. Wykazano również, że kapa-kazeina wykazuje właściwości przeciwzakrzepowe, hamując agregację płytek i wydzielanie serotoniny. W sekwencjach kazeiny zidentyfikowano liczne bioaktywne peptydy, które uwalniane są w procesie enzymatycznego trawienia.

Łatwiejsze trawienie mleka koziego spowodowane jest charakterystyczną budową tłuszczu, a dokładnie mniejszymi rozmiarami kuleczek tłuszczowych, które otoczone są błoną plazmatyczną i nie zlepiają się tak jak to ma miejsce w mleku krowim. Łatwość trawienia mleka koziego związana jest również z wyższą zawartością niż w mleku krowim niskocząsteczkowych kwasów tłuszczowych, takich jak: kapronowego, kaprylowego i kaprynowego. Kwasy te stanowią w mleku kozim ok. 15% wszystkich kwasów, w mleku krowim ok. 6%.

O jakości tłuszczu w dużym stopniu decyduje zawartość poszczególnych kwasów tłuszczowych. W mleku kozim kwasy nasycone (SFA) stanowią ok. 64%, kwasy jednonienasycone ok. 30%, a wielonienasycone ok. 6%, gdy tym czasem w mleku krowim odpowiednio: ok. 72%, ok. 22% i ok. 5%. Jak wykazują liczne badania mleko kozie w porównaniu z mlekiem bydlęcym charakteryzuje się korzystniejszym profilem kwasów tłuszczowych, bowiem stosunek kwasów nienasyconych do nasyconych wynosi 0,56, w mleku krowim 0,37.

Należy podkreślić, że zgodnie z zaleceniami FAO przy pożądanym 30% udziale energii tłuszczu w całkowitej energii racji pokarmowej człowieka, 1/3 tej energii powinny dostarczać kwasy tłuszczowe nasycone, ponad 1/3 kwasy tłuszczowe jednonienasycone i mniej niż 1/3 wielonienasycone. Nadmierne spożywanie nasyconych kwasów tłuszczowych powoduje szereg zaburzeń metabolicznych, co w rezultacie jest przyczyną wielu chorób, chociażby takich jak: otyłość, miażdżycy, kamica pęcherza żółciowego, cukrzyca, nowotwory, szczególnie jelita grubego i gruczołu krokowego. Wśród długołańcuchowych kwasów tłuszczowych w mleku najcenniejsze z punktu widzenia konsumenta, są wielonienasycone kwasy tłuszczowe mające właściwości: antynowotworowe, przeciwmiażdżycowe, obniżające ciśnienie krwi, antibakteryjne i zwiększające odporność organizmu.

W ostatnich latach dużo uwagi w badaniach naukowych poświęca się sprzężonym dienom kwasu linolowego C18:2, tzw. SKL. Sprzężony kwas linolowy, zwany pospolicie kwasem żwaczowym wytwarzany jest w wyniku reakcji enzymatycznych przez bakterie symbiotyczne *Butyrivibrio fibrisolvens* występujące w żwaczu przeżuwaczy. W mniejszym stopniu możliwość produkowania SKL mają zwierzęta monogastryczne. W 100 g mleka koziego zawartość SKL wynosi ok. 25 mg.

W przeprowadzonych dotychczas badaniach określających rolę sprzężonych dienów kwasu linolowego stwierdzono, że są one czynnikiem hamującym występowanie i rozwój nowotworów u zwierząt i ludzi, między innymi wstrzymując proliferację złośliwych czerniaków, raka okrężnicy, płuc oraz piersi. Wykazano również, że SKL przeciwdziała powstawaniu osteoporozy i miażdżycy, poprawia odporność oraz redukuje tkankę tłuszczową. Sprzężony dien kwasu linolowego jest niewątpliwie składnikiem funkcjonalnym tłuszczu mleka koziego.

Ważnym składnikiem diety człowieka jest zawartość cholesterolu w produktach żywnościowych. Według aktualnych zaleceń spożycie cholesterolu nie powinno przekraczać 300 mg dziennie. W przeprowadzonych badaniach stwierdzono, że w mleku kozim znajduje się od 12 do 17 mg/100 ml mleka cholesterolu i jest to ilość prawie dwukrotnie mniejsza niż w mleku owczym. Cholesterol, mimo, że pełni w organizmie różne pozytywne funkcje, uczestnicząc w procesie powstawania hormonów, kwasów żółciowych, witaminy D3 i innych związków, może być niebezpieczny dla zdrowia, a nawet życia człowieka, ponieważ bywa często przyczyną miażdżycy życiowo ważnych tętnic.

Do składników funkcjonalnych mleka koziego zaliczamy również składniki mineralne. Pod względem składu mineralnego mleko kozie przewyższa mleko krowie zawartością wapnia, fosforu i potasu (Tabela 2). Zawartość składników mineralnych w mleku kozim jest 3 - 4 krotnie wyższa niż w mleku kobiecym, co stanowi duże obciążenie dla pracy nerek u niemowląt. Dlatego też zaleca się podawać je niemowlętom po uprzednim rozcieńczeniu i uzupełnieniu w brakujące składniki, a najlepiej powyżej 6 miesiąca życia.

Mleko jest pierwszym pokarmem i zawiera bogaty zestaw witamin niezbędnych dla prawidłowego rozwoju młodego organizmu. Do najważniejszych należą witaminy rozpuszczalne w tłuszczach: A, D, E i K oraz rozpuszczalne w wodzie B1, B2, B6, PP, B12, kwas pantotenowy. Witaminy rozpuszczalne w wodzie, po strąceniu białek mleka przechodzą w większości do serwatki. Z badań porównawczych mleka koziego i krowiego wynika, że oba rodzaje mleka zawierają podobne ilości witamin: B6 i kwasu pantotenowego. Mleko kozie zawiera wyższe ilości niacyny, natomiast mniej wit. B12 i kwasu foliowego (Tabela 2).





Tabela 2. Zawartość składników mineralnych i witamin w mleku przeżuwaczy

Wyszczególnienie		Mleko		
		kozy	owcze	krowie
Składniki mineralne	Ca (mg)	134	193	122
	P (mg)	121	158	119
	Mg (mg)	16	18	12
	K (mg)	181	136	152
	Na (mg)	41	44	58
	Cl (mg)	150	160	100
	S (mg)	28	29	32
	Fe (mg)	0.07	0.08	0.08
	Cu (mg)	0.05	0.04	0.06
	Mn (mg)	0.03	0.007	0.02
Zn (mg)	0.56	0.57	0.53	
Witaminy	Witamina A (IU)	185	146	126
	Witamina D (IU)	2.3	0.18 µg	2.0
	Thiamina (mg)	0.068	0.08	0.045
	Ryboflawina (mg)	0.21	0.376	0.16
	Niacyna (mg)	0.27	0.416	0.08
	Kwas pantotenowy (mg)	0.31	0.408	0.32
	Witamina B6 (mg)	0.046	0.08	0.042
	Kwas foliowy (µg)	1.0	5.0	5.0
	Biotyna (µg)	1.5	0.93	2.0
	Witamina B12 (µg)	0.065	0.712	0.357
	Witamina C (mg)	1.29	4.16	0.94

Przedstawione informacje, dotyczące właściwości prozdrowotnej mleka koziego, sugerują zwrócenie większej uwagi na ten produkt. Zwiększone spożycie mleka i jego przetworów może być jednym ze skutecznych, jednocześnie najtańszych elementów w profilaktyce chorób cywilizacyjnych: nadciśnienia tętniczego, miażdżycy, otyłości, cukrzycy i nowotworów.

dr hab. Henryka Bernacka  
Wydział Hodowli i Biologii Zwierząt  
Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy  
Literatura dostępna u Autorki artykułu i w Redakcji

## BOTANICZNE POSZUKIWANIA KWIATU PAPROCI

Choć od zarania dziejów życie człowieka nierozdzielnie związane jest z siłami natury, nawet w XXI wieku zdarza nam się wierzyć w legendy i magię. Już najdawniejsze podania podkreślały wyjątkowość najkrótszej nocy w roku. Noc przesilenia letniego (21/22 czerwca) zwana niegdyś „nocą kupały”, czy „sobótką” uznawana była jako pełna magii, czarów, tajemnic i niezwykłych zdarzeń. Słowianie czcili ją jako święto ognia i wody, miłości i płodności, pomyślności i obfitości. Obecnie obchodzona jest w noc z 23 na 24 czerwca, czyli w „Noc Świętojańską”.



Długosz królewski, fot. A. Nowak

Nawet w dobie internetu i światłowodów zdarza nam się zapewne zamarzyć o dotarciu na kraniec tęczy, czy odnalezieniu kwiatu paproci, ale czy warto? Legendarny kwiat miał przynieść znalazcy wielkie szczęście, mądrość, bogactwo, zdolność widzenia ukrytych w ziemi skarbów, możliwość wpływania na uczucia innych. Rzecz jednak nie jest łatwa, zgodnie z legendą paproć zakwita bowiem w niewielu miejscach i to tylko na jedną, krótką chwilę tylko i wyłącznie w tę jedną, wyjątkową noc roku, a droga do niego jest zawsze bardzo trudna i niebezpieczna.

Z punktu widzenia botaniki sprawa również nie jest dość łatwa. Paprocie pojawiły się na Ziemi w środkowym dewonie, około 390-360 milionów lat temu. Żyjące obecnie paprocie (*Polypodiopsida*) obejmują około 10 000 gatunków, co prawdopodobnie stanowi niewielką część tej prehistorycznej, bardzo

zróżnicowanej i niejednorodnej grupy. Zaliczyć do niej można m.in.: salwinię pływającą (*Salvinia natans*), marsylię czterolistną (*Marsilea quadrifolia*), nasięźrzała pospolity (*Ophioglossum vulgatum*) czy podejrzon księżycowy (*Botrychium lunaria*), których z morfologicznego punktu widzenia nie sposób podejrzewać o pokrewieństwo np. z paprotką zwyczajną (*Polypodium vulgare*), pióropusznikiem strusim (*Matteuccia struthiopteris*), orlicą pospolitą (*Pteridium aquilinum*) czy długoszem królewskim (*Osmunda regalis*). Wszystkie paprocie zaliczyć można jednak do wspólnej grupy roślin zarodnikowych.

Zwykle zarodniki u paproci występują na spodniej stronie liści, jednakże u niektórych gatunków występują tzw. kłosa zarodnikowe (przekształcenie liści), które mogą nieco przypominać kwiatostany. Długosz królewski (*Osmunda regalis*) jest u nas rośliną rzadką, objętą całkowitą ochroną. Pod koniec czerwca obserwuje się wytwarzanie charakterystycznych kłosów zarodnikowych u długosza, wtedy też odbywają się loty godowe świetlików tworzące niezapomniane widowisko. W noc Kupały mienią się szczytowe części liści długosza, które swoim kształtem przypominają „kwiat paproci”.

Zatem szukanie i znajdowanie legendarnego "kwiatu paproci", to niekoniecznie w każdym przypadku szukanie takiej samej rośliny, jednak znalezienie go wcale nie jest niemożliwe, ale czy warto gonić za bajkowym szczęściem zamiast znajdować je każdego dnia w domu, pracy czy szkole?

mgr Agnieszka Nowak  
Katedra Żywienia Zwierząt i Gospodarki Paszowej  
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu  
Literatura dostępna u Autorki artykułu i w Redakcji

# Chwasty jakich nie znacie

**N**a początek musimy odpowiedzieć sobie na pytanie, co to są właściwie chwasty? Z rolniczego punktu widzenia są to rośliny, które stanowią element niepożądany, pojawiający się samorzutnie w łące, posiadające silne oddziaływanie konkurencyjne względem rośliny uprawnej. Mogą to być rośliny dziko rosnące, zdziczałe rośliny uprawne, a nawet obce rośliny uprawne (np. innego gatunku). Ostatnie dwie grupy nie są chwastami w ścisłym tego słowa znaczeniu, mogą jednak „zachwaszczać” jednogatunkowe uprawy rolnicze. Dlatego chwastami właściwymi nazywamy te obce gatunki roślin występujące w agrofityocenozie, które przystosowały się do zmieniających się warunków uprawy, tak że mogą się samoistnie rozwijać, a dzięki odpowiednim sposobom rozmnażania (np. nasiona, kłącza, rozłogi, bulwy czy cebulki) pojawiać się w kolejnych latach uprawy.

Skład gatunkowy, liczebność oraz masa chwastów występujących w zbiorowiskach upraw polowych, podlega niestannym zmianom, głównie w wyniku działalności człowieka oraz pod wpływem samej agrocenozy. Zdecydowaną większość tego zbiorowiska stanowią chwasty segetalne czyli polne, natomiast chwasty ruderalne (związane z odłogami, poboczami, miedzami, zadrzewieniami śródpolnymi oraz szeroko rozumianą działalnością człowieka) stanowią niewielką część populacji chwastów występujących w łąkach roślin uprawnych. Jednak konkretne sprecyzowanie, które gatunki występujące w uprawach rolniczych należą do typowych gatunków ruderalnych, jest zadaniem dość trudnym. Część gatunków do niedawna uznawanych za ruderalne już od bardzo dawna kojarzona jest z roślinami rolniczymi i bardzo często mylnie jest klasyfikowana jako segetalne. Dlatego trafniej byłoby określać niektóre gatunki, które już niejako „zadomowily” się w łąkach roślin uprawnych, jako wywodzące się z miejsc ruderalnych. I to właśnie wśród nich można znaleźć znakomitą większość roślin nadających się do wykorzystania np. jako dodatki probiotyczne.

Przeważnie potencjał „spożywczy” chwastów wygenerowany kosztem rośliny uprawnej jest niewykorzystywany, co najwyższej po zbiorze rośliny uprawnej chwasty mogą niejako przy okazji (po przeoraniu) stać się nawozem zielonym. Od dawna wiadomo, że niektóre gatunki chwastów (tzw. wskaźnikowe) gromadzą takie mikro czy makroelementy, których szczególnie brakuje w glebie. Przykładem może być podbiał pospolity i babka zwyczajna, które najlepiej rosną na glebie ubogiej w potas i fosfor, za to w swoich tkankach gromadzą duże ich ilości (podbiał pospolity – potas, a babka zwyczajna – fosfor).

Tymczasem część pospolitych gatunków chwastów występujących masowo na polach czy odłogach może po prostu nadawać się do spożycia, a ich walory smakowe, dietetyczne czy lecznicze znane są już od wieków. Już w I wieku n.e. wielki smakosz rzymski Apicjusz podawał przykłady wykorzystania różnych dziko rosnących roślin w kuchni: „*Trawy dziko rosnące (...), ugotujesz w garnku z pieprzem, kminem rzymskim i orzeszkami pistacjowymi*”, a ojciec medycyny - Hipokrates z Kos, już 400 lat p.n.e. pisał: „*Niech posiłek będzie twoim lekarstwem, a lekarstwo twoim posiłkiem*”.

Można powiedzieć, że otaczająca nas agrocenoza jest jedną wielką „spizarnią”, bogatą w najwspanialsze, najzdrowsze i najtańsze substancje dietetyczne. Zdrowo i ciekawie można urozmaicić nasz codzienny jadłospis wieloma z nich, dlatego warto je poznać! Szczególnie w obecnych czasach, kiedy wzrasta świadomość społeczna w odniesieniu do tzw. żywności probiotycznej (leczniczej), przydaje się znajomość jadalnych gatunków chwastów. Większość wiosennych chwastów od wieków wchodziła w skład tzw. „kuracji oczyszczających czy odmładzających”. Wszystkie te wiosenne czy letnie chwasty obok olbrzymich wartości leczniczych mają też duże walory smakowe i zapachowe, a stosowane regularnie i w niewielkich ilościach nie tylko urozmaicają smak potraw, ale również sprzyjają poprawie przemiany materii, pomagając w ten sposób organizmowi usuwać toksyczne produkty (np. wolne rodniki).

O czym należy bezwzględnie pamiętać przystępując do zbioru roślin-chwastów:

- zanim zaczniemy zbierać rośliny musimy je dokładnie poznać;
- pamiętajmy, że wiele z nich (szczególnie z tej samej rodziny botanicznej) wygląda bardzo podobnie, ale nie zawsze mają takie same właściwości kulinarne czy lecznicze;
- należy zbierać tylko te gatunki, które dobrze znamy;
- do bezpośredniego wykorzystania zbieramy tylko konkretne części roślin np. liście, korzenie lub kwiaty;
- świeżo zebrane chwasty można przechowywać tylko około 24 h w stanie surowym;
- należy pamiętać, aby używać ich z umiarem, a niektóre gatunki tylko po „szczypcie” lub po kilka świeżych listków, pączków, kwiatków czy kawałków korzeni;
- nie powinno się zbierać roślin z miejsc (pól) na których wykonuje się zabiegi herbicydowe, jedynie pola na których prowadzi się gospodarowanie systemem ekologicznym są w pełni bezpieczne.

A oto kilka (z kilkudziesięciu znanych) przykładów jadalnych gatunków chwastów spotykanych zarówno na polach, jak i występujących na odłogach, miedzach, przydrożach i w zadrzewieniach śródpolnych:

♦ **Komosa biała** (*Chenopodium album*) – często mylnie nazywana lebiodką, poza tym, że komosa należy do rodziny komosowatych (*Chenopodiaceae*), a lebiodka do wargowych (*Lamiaceae*) oba te gatunki można bardzo łatwo rozróżnić dzięki temu, że komosa biała (jak sama nazwa podpowiada) posiada na liściach biały, mączysty nalot, który łatwo „schodzi” nawet po delikatnym potarciu palcem. Komosa biała ma smaczne, jadalne liście jak również wierzchołki łodyg. Młode liście można jeść na surowo (samodzielnie) lub mogą służyć jako jeden z komponentów sałatki odmładzającej. Natomiast starsze liście muszą być 2-3 krotnie ugotowane (w konsystencji przypominają szpinak) lub po prostu „duszone”. Jest to gatunek bogaty w białko (16%), węglowodany (49%), witaminy z grupy B (B1, B2), prowitaminę A oraz witaminę C (około 220 mg).

**Ciekawostka:** w okresie I i II wojny światowej podczas „wielkiego głodu” była najczęściej jedzoną rośliną (na surowo jak i w postaci zup). Podczas blokady Leningradu (08.09.1941 r. -

27.01.1944 r.) komosa uratowała wiele istnień ludzkich od śmierci głodowej oraz od szkorbutu. W Japonii do dnia dzisiejszego jest przysmakiem kulinarnym znanym jako „akaza”.

♦ **Lebiodka pospolita** (*Origanum vulgare*) – powszechnie znana jako jeden z głównych składników (suszone wierzchołki pędów z kwiatami) przyprawy o nazwie „oregano”. Charakteryzuje się przyjemnym i delikatnym zapachem oraz korzennym, lekko gorzkawym smakiem. Używana jest do przyprawiania warzyw, serów, ryb, dodaje się ją również do potraw mięsnych, sosów i zup. Włosi nie wyobrażają sobie pizzy i sosu bez tej rośliny. Kwitnące wierzchołki pędów mogą być również wykorzystywane jako napar „herbaciasty”, a Szwedzi jeszcze do niedawna dodawali ją do piwa, aby zwiększyć jego aromat.

**Ciekawostka:** jest naturalnym środkiem uspokajającym oraz jednym z najlepszych naturalnych antyseptyków ze względu na dużą zawartość aromatycznego tymolu. W starożytności używana była jako środek przeciwko pasożytom układu pokarmowego.



Fot. T. R. Sekutowski

Gwiazdnica pospolita



Fot. T. R. Sekutowski

Ostrożeń polny

♦ **Babki:** zwyczajna, średnia, lancetowata (*Plantago major*, *P. media*, *P. lanceolata*) – młode liście babek mogą być jądane na surowo, natomiast starsze dopiero po kilku minutach gotowania, podobnie jak szpinak. Młode liście mogą być komponentem zup ziołowych i sosów, ponadto można je smażyć w cieście naleśnikowym lub suszyć, wtedy mogą być dodatkiem do „herbatek oczyszczających”. Zdaniem niektórych „smakoszy” liście babek są włókniste, lekko gorzkawe i mało smaczne (oczywiście to rzecz gustu). Również nasiona babek (szczególnie babki średniej) mogą być używane jako substytut kaszy, a zmielone mogą być dodawane do chleba i ciastek. Wszystkie babki zawierają substancje śluzowe i pektyny, które między innymi posiadają właściwości osłaniające układ pokarmowy i oddechowy przed podrażnieniem. Ponadto zawierają duże ilości witaminy C i K, które są odpowiedzialne między innymi za zwiększenie krzepliwości krwi oraz uszczelnienie naczyń krwionośnych. Poza tym duża zawartość w babce glikozydu - aukubiny powoduje, że jest ona silnym antyseptykiem oraz posiada właściwości antyhepatoksyczne (regeneruje wątrobę).

**Ciekawostka:** Indianie północno-amerykańscy nazywali babkę zwyczajną „stopami białego człowieka”, ponieważ „wędrowała” wzdłuż ścieżek, które wydeptywali osadnicy.

♦ **Ostrożenie:** polny, warzywny, lancetowaty (*Cirsium arvense*, *C. oleraceum*, *C. lanceolatum*) – wszystkie młode ostrożenie są w całości jadalne ale powinny być pozbawione kłopotliwych kolców. Herbatka z zieleń ostrożenia działa antyoksydacyjnie, wspomaga przemianę materii, aktywuje procesy detoksykacji, przyspiesza usuwanie szkodliwych metabolitów i ksenobiotyków z organizmu, a ponadto obniża poziom cukru we krwi.

**Ciekawostka:** dawniej pędy i koszyczki kwiatowe ostrożeni były wykorzystywane do barwienia tkanin (np. jedwabiu) na kolor fioletowy lub sino-fioletowy. Ponadto suszone kwiaty mogą być używane zamiast podpuszczki do ścinania mleka (ser vegetariański).

♦ **Szarłat:** szorstki, biały, komosowaty, prosty (*Amaranthus retroflexus*, *A. albus*, *A. blitoides*, *A. chlorostachys*) – młode rośliny mogą być wykorzystywane w całości na sałatkę, a posiekane liście stanowią doskonały składnik (wraz z jajkiem) zupy o nazwie „zielony barszcz”. Ziele szarłatów zawiera około 20% białka i 200 mg witaminy C, ponadto może stanowić doskonały dodatek do pasztetów, kotletów zbożowych, racuchów, pieczywa i deserów. Herbatka z zieleń szarłat ma silne właściwości antibakteryjne, działa moczopędnie, uspokajająco, rozkurczowo na mięśnie gładkie, oczyszczająco na krew i żółciopędnie. Natomiast nasiona, które zawierają około 9% tłuszczu, 20% białka i 40% skrobi, są doskonałym surowcem do wyrobu mąki, kaszy bezglutenowej i oleju, a ponadto dodawane w całości do pieczywa podnoszą jego walory probiotyczne.

**Ciekawostka:** w prekolumbijskiej Ameryce, Majowie jako pierwsi celowo uprawiali rośliny szarłat na nasiona z których wyrabiali coś w rodzaju mąki. Natomiast Inkowie i Aztekowie uznawali szarłat za roślinę świętą (obok kukurydzy, ziemniaka czy fasoli), a z ciasta z dodatkiem krwi ludzkiej piekli placiki, które miały dodawać siły i męstwa wojownikom udającym się na wojnę.

♦ **Gwiazdnica pospolita** (*Stellaria media*) – jadalne są całe zielone pędy ale same młode liście są zdecydowanie bardziej smaczniejsze. Można je zbierać przez cały rok (nawet w okresie zimowym zachowują żywotność). Mogą być dodawane do białego sera, sosów, różnego rodzaju wiosennych i letnich sałatek, szpinaku i do zupy. Liście jedzone na surowo w smaku przypominają troszeczkę surowy groszek. Natomiast posiekane i dodane do ciasta naleśnikowego sprawiają, że nabiera ono zielonkawego koloru i przyjemnego smaku. Ziele gwiazdnicy zawiera duże ilości witaminy C (200-300 mg), prowitaminy A (35 mg), witaminy F, PP (0,5 mg) oraz potas, fosfor, żelazo, magnez, cynk, sód, selen, jod i krzem. Wyciągi z zieleń gwiazdnicy (wywary, napary, odwary), stosowane zewnętrznie bardzo dobrze wpływają na cerę, oczyszczając gruczoły potowe i łojowe skóry. Natomiast stosowane wewnętrznie pod postacią herbatki mają wpływ przeciwzapalny, przeciwsłabowy, moczopędny, odtruwający i pobudzający procesy przemiany materii.

**Ciekawostka:** w Japonii do dnia dzisiejszego w okresie wiosenno-letnim liście gwiazdnicy są dodawane do gotowanego ryżu. W średniowiecznej Europie w szczególności na przednówku, gwiazdnica była wykorzystywana jako naturalny detergent ze względu na występujące w tej roślinie saponiny.

dr inż. Tomasz R. Sekutowski

mgr inż. Justyna Trajdos

Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa  
Państwowy Instytut Badawczy w Puławach

Zakład Herbologii i Technik Uprawy Roli we Wrocławiu

Literatura dostępna u Autorów artykułu i w Redakcji

# Między rośliną a drapieżnikiem

Obserwując bladozielone, bezlistne łodyżki, których wierzchołki bezustannie krążą w poszukiwaniu nowej ofiary, trudno się oprzeć wrażeniu, że to niezwykle przedstawicielka flory, ale jakieś przedziwne skrzyżowanie rośliny i drapieżnego zwierzęcia. Gdy tylko agresywny pęd natrafi na smakowitą, soczystą łodygę, w krótkim czasie owija się wokół niej i „wgrzyza” w jej tkanki, aby już nie wypuścić jej ze swoich splotów.

## Trochę botaniki

W łańcuchu życia rośliny zielone są niezwykle ważnym ogniwem, bo to one dzięki energii słonecznej produkują wszystko, co jest potrzebne do przetrwania organizmom cudzożywnym. Istnieją jednak wyjątki. W toku ewolucji z fotosyntetyzujących roślin kwiatowych powstały i takie, które żyją kosztem innych. To pasożyty – niezmiernie interesująca grupa roślin mających zdolność czerpania wody z solami mineralnymi oraz składników odżywczych wprost z wiązek przewodzących żywiciela. Jest ich na świecie około 4 tysięcy gatunków z 22 rodzin, wyłącznie dwuliściennych. Należą do nich pasożyty bezwzględne (obligatoryjne) i pasożyty względne (fakultatywne), które mogą egzystować również bez żywiciela, ale rosną wtedy słabiej i rozwijają się gorzej. Część roślin pasożytniczych to pasożyty całkowite, pozbawione chlorofilu i w pełni zdane na swojego gospodarza, inne to półpasożyty – przykładem może być dobrze znana jemiola (*Viscum*) – które zawierają chlorofil i prowadzą fotosyntezę, a od żywiciela pobierają jedynie wodę z solami mineralnymi. Ciekawymi krajowymi pasożytami całkowitymi są – nazwa mówi sama za siebie! – zarazy (*Orobancha*) i łuskiewnik różowy (*Lathraea squamaria*). W wilgotnych lasach Borneo i Sumatry żyje natomiast parazytofit o największych w świecie roślin kwiatów, osiągających metr średnicy – bukietnica Arnolda (*Rafflesia arnoldii*). Jej przypominające grzybnie tkanki rozwijają się wewnątrz pędów żywiciela, a nad powierzchnią ziemi ukazują się jedynie gigantyczny, brudnoczerwony, cuchnący padliną kwiat.



Fot. M. Mularczyk

Kanianka *Cuscuta reflexa* na winobluszczu pięciolistkowym (*Parthenocissus quinquefolia*) na początku sierpnia 2011

Do pasożytów całkowitych należą też kianianki (*Cuscuta*), zaliczane – zależnie od ujęcia systematycznego – do rodziny kianiankowatych (*Cuscutaceae*) lub powojowatych (*Convolvulaceae*). Około 150 gatunków zasiedla duże obszary obu półkul, zarówno w strefie klimatu gorącego, jak i umiarkowanego. W Polsce występuje osiem gatunków z rodzaju *Cuscuta*, wszystkie zaliczają się do roślin jednorocznych. Niektóre z nich, jak kianianka lnowa (*C. epilinum*), są bardzo wyspecjalizowane, związane z jednym żywicielem; inne, na przykład kianianka pospolita (*C. europaea*), mogą pasożytować na różnych gatunkach roślin. Bywają uciążliwymi chwastami upraw ziemniaków, lnu, słonecznika, koniczyny, lucerny, wyki oraz łąk. Dla zwierząt gospodarskich są niebezpieczne, ponieważ zawierają toksyny, głównie glikozyd kuskutyne. Mogą też przenosić groźne dla roślin uprawnych wirusy.

## Historia jednej łodyżki

Kilkanaście lat temu do Ogrodu Botanicznego Uniwersytetu Wrocławskiego przywieziono z Ogrodu Botanicznego w Monachium, jako ciekawostkę botaniczną, kianiankę niewiadomego gatunku, o dekoracyjnych pomarańczowych pędach. Rosła z powodzeniem na oleandrach (*Nerium*) i innych roślinach "kubłowych", ale gdy nadmiernie się rozpanoszyła i zaczęła zagrażać uprawianym jako krzewy ozdobne trzmielinom (*Euonymus*), trzeba było ją usunąć.

Ponowny import kianianki, tym razem z gatunku *C. reflexa*, nastąpił wiosną 2010 r. Przyjechała w paczce razem ze swoją żywicielką – pelargonią (*Pelargonium*) z Ogrodu Botanicznego w Bonn. Długa podróż bardzo osłabiła obie rośliny. Pelargonie została od razu posadzona do doniczki, wątłe pędy kianianki ginęły jednak w oczach. Po kilku dniach uchował się zaledwie kilkucentymetrowy odcinek, ale to całkowicie wystarczyło do odrodzenia się pasożyta.

*Cuscuta reflexa* to tropikalne pnącze pochodzące z południowej części Azji, głównie Indii i Sri Lanki, oraz Azji Południowo-Wschodniej. Jak wszystkie kianianki ma postać nagich pędów z liśćmi zredukowanymi do małych łusek. Po wykiełkowaniu z nasienia przez pewien czas rośnie w glebie, ale gdy tylko natrafi na odpowiedniego gospodarza, traci korzenie i przechodzi na całkowicie pasożytniczy tryb życia. Warto podkreślić, że do dziś nauka nie rozwiązała zagadki, co powoduje autonomiczne ruchy roślin, właśnie takie, jakie wykonują wierzchołki pędów pnączy w poszukiwaniu podpory. Jak wykazały badania, kianianka reaguje na pewne substancje wydzielane przez rośliny żywicielskie. Najpierw jej pęd owija się lewoskrętnie wokół łodygi żywiciela, następnie za pomocą lepkiej substancji przykleja się do niej i wypuszcza ssawki (haustoria), które wnikają do naczyń i rurek sitowych. Teraz może już bez przeszkód pobierać wszelkie potrzebne jej do życia składniki. Prędzej czy później doprowadza to do śmierci ofiary. W odróżnieniu

od innych kianianek *C. reflexa* zawiera pewną ilość chlorofilu, co potęguje jej ekspansywność. Rośnie bardzo szybko, nawet w warunkach uprawy w mieszkaniu koniec pędu wydłuża się ponad 10 cm na dobę. Do tego obficie się rozgałęzia. W sprzyjających warunkach pod koniec lata, gdy dzień staje się krótki, zakwita białymi, dzwonkowatymi, zebranymi w pęczki kwiatkami, przypominającymi nieco malutkie konwalie. Jej nasiona zachowują zdolność kiełkowania przez 5 lat.



Fot. M. Mularczyk

Kianianka *Cuscuta reflexa* na winobluszczu pięciolistkowym (*Parthenocissus quinquefolia*) w końcu sierpnia 2011

W swojej ojczyźnie i na innych obszarach o gorącym klimacie wzbudza postrach jako niezwykle groźny chwast upraw polowych i lasów, co odbija się w jej popularnej nazwie "diabelskie włosy" (Devil's Hair). W USA ta inwazyjna roślina umieszczona jest na liście gatunków kwarantannowych, których nie wolno importować, sprzedawać ani uprawiać i które w razie pojawienia się należy zwalczać z całą bezwzględnością.

Kianianka sprowadzona z Bonn dzięki troskliwej opiece odżyła i zaczęła opanowywać kolejne rośliny: pelargonie, begonie (*Begonia*), grubosze (*Crassula*). Latem 2011 r. została "wypuszczona" do prywatnego ogrodu, gdzie zaatakowała bluszcz pospolity (*Hedera helix*) i winobluszcz pięciolistkowy (*Parthenocissus quinquefolia*). Nikt nie przypuszczał, jak żarłocznym jest potworem. W ciągu trzech miesięcy całkowicie zaanektowała kilka metrów kwadratowych powierzchni, nie dając żadnych szans swoim gospodarzom. Uległa dopiero niskiej temperaturze – uśmiercił ją pierwszy jesienny przymrozek.



Fot. M. Mularczyk

Zaburzenia wzrostu kianianki *Cuscuta reflexa* pasożytującej na wilczomleczu nadobnym (*Euphorbia pulcherrima*)

Podstawiając kianiance rośliny żywicielskie z rozmaitych gatunków, można było zaobserwować, że jedne z nich bardziej jej "smakowały", wskutek czego jej pędy grubiały do paru milimetrów, inne zaś wpływały na nią hamująco i powodowały,

że przybierała postać cienkich nitczek. Na przykład na szczawiku trójkątnym (*Oxalis triangularis*) czuła się doskonale, a na figowcu (*Ficus*) rosła bardzo słabo, nie rozgałęziała się i w końcu obumarała. Najciekawsze zjawisko wystąpiło po zaatakowaniu przez kianiankę "gwiazdy betlejemskiej", czyli wilczomleczka nadobnego (*Euphorbia pulcherrima*), nazywanego też poinsecją. Pędy kianianki uległy drastycznemu skróceniu i deformacji, co świadczy o tym, że substancje zawarte w soku wilczomleczka mogą silnie wpływać na cechy morfologiczne pasożyta. W bieżącym roku we wrocławskim Ogrodzie Botanicznym kianianka zostanie umieszczona w celach dydaktycznych na pędzie winorośli (*Vitis*) rosnącej na wolnym powietrzu. Można się spodziewać, że w ciągu jednego sezonu zdoła wytworzyć wielometrowe pędy i przyciągnąć uwagę zwiedzających.

### Nadzieja medycyny

Przy całej swojej szkodliwości *Cuscuta reflexa* ma również niemałe zalety. W dawnej fitoterapii ziele kianianki było stosowane między innymi jako środek rozkurczowy, żółciopędny, przeczyszczający, wiatropędny, moczopędny i pobudzający wydzielanie soków trawiennych oraz afrodyzjak. Obecnie uzyskuje się z niej też lek przeciwko łysieniu zależnemu od androgenów, głównie testosteronu, a także przeciw innym chorobom skórny. W wielu ośrodkach naukowych na świecie prowadzone są badania nad jej działaniem przeciwnowotworowym. Zawarte w niej związki mają też niszczyć wirus HIV. Wstępne wyniki są obiecujące, może więc wkrótce i u nas pojawią się plantacje tej niezwyklej rośliny.

dr Magdalena Mularczyk

Ogród Botaniczny Uniwersytetu Wrocławskiego

Literatura dostępna u Autorki artykułu i w Redakcji

Autorką zdjęcia w tle jest Agnieszka Mularczyk

### ZE STARYCH KSIĄG

Kianianka (*Cuscuta*, *Cuscute*, *goutte de lin*), mała roczna roślina bezlistna, mająca nitkowatą łodyżkę, wijąca się na pobliskich roślinach; i z nich za pomocą gruczołków na łodydze wyrastających wysysająca soki pożywne. Jest pasożytna, bo nawet korzeń jej zaraz po wyrośnięciu z ziemi ginie. Najczęściej wije się na chmielu, pokrzywie wielkiej, balsaminie dzikiej i na lnie. Szczególniej na tej ostatniej roślinie, skoro się bardzo rozpleni jest szkodliwą i trudną do wygubienia. W latach mokrych nadzwyczajnie się rozkrzewia, tak dalece, że kilkanaście ich wystarcza do zachwaszczenia rozległego pola. Mnóstwo wydaje kwiatów, w gęste okółki zebranych; torebki owocowe, z łatwością rozsypują drobne nasionka równie czerwonawe, do maku podobne. Nasiono to kilka lat leży w ziemi, nie tracąc mocy wschodzenia, i wtenczas dopiero wzrasta, gdy grunt lnem lub wyką zasiejemy.

Za: Szymon Pisulewski, *Botanika popularna, Warszawa 1845, s. 153–154 (pisownia oryginalna)*.

[...] lud nadaje im rozmaite nazwy, jak wołup, kania, przedza, pozłoto, parch, czerówka. *C. europaea*, pospolita wszędzie na wierzbach, chmielu, pokrzywach i konopiach; *C. epilinum* na lnie, w niektórych latach występuje i jest bardzo szkodliwa. Oba te gatunki sływały niegdyś przeciw chorobom wątroby i śledziony.

Za: S. Orgelbranda *Encyklopedia Powszechna, tom VIII, Warszawa 1900, s. 75–76 (pisownia oryginalna)*.

# Ze zwinką za pan brat



Jaszczurka zwinka (*Lacerta agilis*) jest, obok jaszczurki żyworodnej (*Lacerta vivipara*), jednym z bardziej pospolitych gatunków jaszczurek występujących w Polsce. Oprócz dwóch wymienionych w Polsce występuje jeszcze beznogi gatunek jaszczurki – padalec (*Anguis fragilis*), który prowadzi bardziej skryty, często nocny tryb życia.

Jaszczurka zwinka jest dosyć dużym zwierzęciem, dorosłe osobniki dorastają nawet do 23 cm. Ich ciało, głowa i ogon są masywne, ubarwione na brązowo z dwoma rzędami ciemnych plamek na grzbiecie, którym często towarzyszą jasne, białe kreski. Jasne smugi oddzielają grzbiet od boków, na których znajdują się w jednym bądź dwóch szeregach czarne plamy z białymi rozjaśnieniami w centrum. Spód ciała tych zwierząt jest dużo jaśniejszy i może się zabarwiać na żółtozielono. Samce i samice poza sezonem godowym są do siebie bardzo podobne, z tym, że samice mają bardziej szare ubarwienie. Natomiast w okresie od końca marca do końca czerwca, kiedy nastaje sezon rozrodczy, samce przywdziewają szatę godową: boki ich ciała, podgardle, głowa, a czasem również brzuch i częściowo grzbiet nabierają intensywnego, zielonego koloru. Jeśli w tym okresie spotkają się dwa samce, można zaobserwować, jak toczą ze sobą walki, na szczęście nie są one krwawe, a jedynie służą przegonieniu przeciwnika.



Samiec intensywnie wybarwiony na zielono

Fot. J. Zawadzka

Poza typowym ubarwieniem, zdarzają się również różne odmiany barwne tych jaszczurek. Mogą to być np. osobniki, których grzbiet jest cały wybarwiony jednolicie rdzawo bez plam lub np. formy szarzielone, u których czarne plamy mogą tworzyć wzdłuż grzbietu poprzerywane pasy.

Jaszczurka ta zamieszkuje głównie miejsca dobrze nasłonecznione, polany leśne, łąki kserotermiczne, brzegi lasów, pól i łąk, wszelkiego rodzaju nasłonecznione zbocza, okolice nasypów kolejowych, podmiejskie rumowiska, a także ogródki działkowe, a nawet przydomowe ogrody na obrzeżach miast. Najczęściej wygrzewa się na słońcu w pobliżu norki, do której szybko ucieka w razie niebezpieczeństwa. Jednakże czasem, kie-

dy nie zdąży uciec przed niebezpieczeństwem, przybiera groźną pozę z otwartym pyszczkiem w celu nastraszenia napastnika. Schwytała może nawet próbować ugryźć, a jeśli złapiemy ją za ogon w odruchu obronnym może go odrzucić. Jaszczurka bardzo długo regeneruje odrzucony ogon. Jeśli spłoszonej jaszczurce nie uda się uciec do norki, może zacząć wspinać się na skały, krzewy, a nawet uciekać po wodnej roślinności. Jaszczurka zwinka podobnie jak wszystkie inne polskie gatunki gadów jest pod ochroną, dlatego nie wolno jej chwycić.



Samica w odmianie barwnej o jednolitym rdzawym zabarwieniu grzbietu

Fot. J. Zawadzka

Zdarza się, że zwinka zamieszkuje ogrody, wygrzewając się w nasłonecznionych miejscach, często na obmurowaniu domu. Taka jaszczurka może stać się z czasem naszym ogrodowym, dzikim, pożytecznym pupilem zjadającym owady i robaki. Początkowo zwierze na nasz widok będzie uciekało i się chowało, jeśli jednak nie będziemy za nim gonić, a jedynie powoli i ostrożnie zbliżać się na odległość o odpowiednim dystansie, to po kilku tygodniach zwierze może się oswoić z naszą obecnością i pozwolić nam do siebie podchodzić nawet na kilkadziesiąt centymetrów i dać się swobodnie oglądać i fotografować.

Końcem czerwca samica znosi od 5 do 14 jaj, które zakopuje w ziemi. Jeśli latem podczas prac ogrodnich odkopimy taką grupę jasnych, pergaminowych jaj, przykryjmy ją z powrotem ziemią. Na przełomie sierpnia i września wylęgną się z tych jaj małe, szaro-brązowe jaszczurki, które jak dorosną przypominać będą rodziców.

mgr Justyna Zawadzka  
Zakład Hodowli Drobiu

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Literatura dostępna u Autorki artykułu i w Redakcji

## CZYWIESZ, ŻE...

Intensywnie wybarwione na zielono w okresie godowym samce jaszczurki zwinki były często błędnie określane mianem jaszczurki zielonej, której występowanie już od wielu lat nie zostało w Polsce potwierdzone. Jaszczurkę zieloną (*Lacerta viridis*) najbliższej można spotkać u naszych południowych i południowo-wschodnich sąsiadów.

# Dobrostan jako warunek ekologicznego chowu zwierząt gospodarskich

Intensyfikacja rolnictwa i prowadzenie gospodarstw rolnych nastawionych wyłącznie na produkcję zwierzęcą lub roślinną przyczynia się z jednej strony do skażenia gleby nadmiarem odchodów zwierzęcych, a z drugiej do jej wyjałowienia. Ekorozwój obszarów wiejskich ma na celu utrzymanie potencjału produkcyjnego rolnictwa w wyniku stosowania technologii produkcji przyjaznych środowisku. Jedną z takich metod jest rolnictwo ekologiczne, które staje się obecnie alternatywą dla małych gospodarstw rolnych. W gospodarstwach ekologicznych zwierzęta odgrywają bardzo ważną rolę, gdyż zamykają obieg materii. Obsada zwierząt powinna wynikać z możliwości zachowania równowagi paszowo-nawozowej i nie może przekraczać 2 DJP na ha użytków rolnych, aby nadmiernie nie obciążać odchodami środowiska przyrodniczego. Ich obecność zapewnia własną produkcję nawozów organicznych, niezbędnych do utrzymania żyzności gleby. Ekologiczny chów zwierząt jako działalność ściśle związana z ziemią i produkcją roślinną, tworzy stabilny agroekosystem, który współdziała z naturalnymi cyklami biologicznymi, nie degradując środowiska przyrodniczego obszarów wiejskich.

Szczegółowe zasady ekologicznego chowu zwierząt gospodarskich określają: Rozporządzenie Rady (WE) nr 834/2007 z dnia 28 czerwca 2007 r. w sprawie produkcji ekologicznej i znakowania produktów ekologicznych oraz Ustawa z dnia 25 czerwca 2009 r. o rolnictwie ekologicznym (Dziennik Ustaw 2009 nr 116, poz. 975). Zawarte w tych aktach prawnych regulacje mają na celu: zapobieganie niekorzystnemu wpływowi produkcji zwierzęcej na środowisko, zapewnienie wysokiej jakości produktów żywnościowych pochodzenia zwierzęcego oraz stworzenie zwierzętom warunków utrzymania zgodnie z wymogami dobrostanu.

Relacje między człowiekiem i zwierzętami mogą być realizowane na płaszczyźnie produkcji i symbiozy. Przez aspekt produkcji należy rozumieć prawo człowieka do korzystania z zasobów świata zwierzęcego. Jednak prawo to ma swoje uzasadnienie jedynie w kontekście rzeczywistej konieczności i samoograniczenia potrzeb. Płaszczyzna symbiozy sprowadza się do obowiązku człowieka do zachowania świata zwierzęcego w stanie nienaruszonym dla przyszłych pokoleń, bez zbędnego ingerowania w różnorodność genetyczną i psychikę zwierząt. Na przestrzeni dziejów człowiek nadmiernie eksploatował zwierzęta żyjące w środowisku przyrodniczym oraz bezwzględnie wykorzystywał i źle traktował zwierzęta gospodarskie. Intensywna produkcja ograniczyła do niezbędnego minimum kontakty

człowieka i zwierzęcia, czyniąc jednocześnie olbrzymie zmiany w świadomości rolnika, który z opiekuna zwierząt stał się przedsiębiorcą. Dlatego dobrostan zwierząt jest obecnie jedną z oznak postępu cywilizacyjnego ludzkości. Rozpatrywany w kategoriach etyczno-filozoficznych silnie odwołuje się do empatii nad losem zwierząt użytkowanych przez człowieka.

W drugiej połowie XX wieku w terminologii zootechnicznej pojawiło się pojęcie „dobrostan” będące odpowiednikiem angielskiego określenia welfare. Termin ten odzwierciedla światowe kierunki w kształtowaniu warunków życia zwierząt gospodarskich. Konwencja Rady Europy o Ochronie Zwierząt z 1976 roku określa dobrostan jako: wypełnienie specyficznych gatunkowych potrzeb zwierząt z zakresu fizjologii, etiologii i zdrowia. Zwierzęta gospodarskie powinny być tak żywione, otoczone taką opieką i utrzymywane w takich pomieszczeniach inwentarskich, aby były zaspokojone ich potrzeby fizjologiczne i etiologiczne. Metody produkcji z zachowaniem reguł dobrostanu tym się różnią od powszechnie stosowanych, że silnie eksponują samopoczucie zwierząt w ich środowisku hodowlanym. Dobrostan oznacza, że zwierzę odczuwa pozytywne emocje, to jest przyjemność i zadowolenie, a nie tylko negatywne, takie jak strach i frustracja.



Dobrostan zwierząt

Fot. J. R. Mroczek

Pojęcie dobrostanu nie jest łatwe do zdefiniowania. Dobrostan określa się jako stan zdrowia fizycznego i psychicznego osiągnięty w warunkach pełnej harmonii ustroju zwierzęcego w środowisku hodowlanym. Jest takim stanem ustroju, kiedy zwierzę radzi sobie z czynnikami otoczenia. Inna

definicja mówi, że jest to zespół warunków pokrywających potrzeby biologiczne i behawioralne organizmu, co umożliwiła objawienie pełni możliwości genetycznych i produkcyjnych.

Taki system chowu zaspokaja podstawowe potrzeby zwierząt, przede wszystkim w zakresie: żywienia, dostępu do wody, zapewnienia towarzystwa innych zwierząt i przestrzeni życiowej oraz leczenia. Powyższe wymogi niezbędne do zachowania dobrostanu zostały zawarte przez Farm Animal Welfare Council w pięciu prawach zwierząt. Powinny być one wolne od: głodu i pragnienia, dyskomfortu, bólu i chorób, strachu i stresu oraz zdolne do wyrażania naturalnych zachowań.

Poziom dobrostanu ocenia się w kategoriach: fizjologicznych, zdrowotnych, ekonomicznych, zootechnicznych i behawioralnych. Brak reakcji psychicznych określanymi jako stereotypie, czyli zachowania odbiegające od norm charakterystycznych dla danego gatunku zwierząt, świadczy o zachowaniu wysokiego poziomu dobrostanu, a ich wystąpienie w stadzie jest wskaźnikiem obniżenia komfortu warunków utrzymania.



Fot. J. R. Mroczek

Dobrostan zwierząt

W naturalnych warunkach zwierzęta zdecydowaną większość swojego czasu przeznaczają na ruch oraz poszukiwanie i pobieranie pokarmu. W sytuacji, gdy zwierzę pozostaje często przez całe życie w ograniczonej przestrzeni budynku inwentarskiego, to warunki bytowania w sposób istotny zmieniają jego behavior. Pozbawienie zwierząt możliwości wyrażania naturalnych zachowań prowadzi do cierpienia zarówno w sferze psychicznej, jak i fizycznej, co objawia się zaburzeniami somatycznymi i behawioralnymi. Skrajnym przykładem takiego typu zaburzeń może być pterofagia u drobiu i kanibalizm u trzody chlewnej.

Najbardziej istotnym czynnikiem w kształtowaniu dobrostanu jest człowiek bezpośrednio związany z obsługą zwierząt. Jego obowiązkiem wynikającym z norm etycznych jest ochrona i opieka nad zwierzętami. W Polsce podstawowym aktem prawnym regulującym zasady postępowania ze zwierzętami jest Ustawa o ochronie zwierząt z 21 sierpnia 1997 roku (Dz. U. z 1997 r. nr 111, poz. 724) znowelizowana 16 września 2011 r. (Dz. U. z 2011 r. nr 230 poz. 1373). Artykuł 1 tej ustawy mówi, że: Zwierzę, jako istota żyjąca, zdolna do odczuwania cierpienia, nie jest rzeczą. Człowiek jest mu winien poszanowanie, ochronę i opiekę.

Założenia dobrostanu zostały zawarte w Kodeksie Dobrostanu Zwierząt Gospodarskich. Główna troska o dobrostan zwierząt dotyczy sposobu ich utrzymywania na fermach przemysłowych, gdzie zwierzęta są pozbawiane możliwości zaspokajania podstawowych potrzeb behawioralnych, jak również fizjologicznych, co powoduje ich cierpienie.

Istnieje również wiele czynników zaburzających dobrostan w tradycyjnym chowie zwierząt, do których można zaliczyć: ograniczenie przestrzeni uniemożliwiające ekspresję naturalnych zachowań, selektywne rozmnażanie dla celów produkcyjnych, żywienie nastawione na duży przyrost masy ciała oraz zabiegi zootechniczne wykonywane w sposób powodujący stres i ból.

Dobrostan bardzo dobrze wpisuje się w koncepcję zrównoważonego rozwoju. Według społecznej organizacji Eurogroup For Animal Welfare wiele działań prowadzonych przez człowieka z wykorzystaniem zwierząt ma charakter niezrównoważony. Wspomniana organizacja proponuje, aby włączyć dobrostan do polityki zrównoważonego rozwoju Unii Europejskiej. Przejście do bardziej zrównoważonego i przyjaznego zwierzętom chowu powinno skutkować powstaniem nowych miejsc pracy na obszarach wiejskich oraz ograniczeniem negatywnego wpływu chowu zwierząt na środowisko przyrodnicze. Zachętą do takiej zmiany może być promocja wzorców konsumpcji, wspierających odchodzenie od intensywnej produkcji oraz zwiększony transfer funduszy do gospodarstw rolnych, zachowujących wysokie standardy w zakresie chowu zwierząt. Istotną rolę w realizacji tej koncepcji rozwoju rolnictwa odgrywają programy rolno-środowiskowe, w tym rolnictwo ekologiczne.

Podsumowując warto podkreślić, iż rolnictwo ekologiczne wytwarza produkty wysokiej jakości, spełniające wymogi zdrowej i bezpiecznej żywności. Wzrost oczekiwań konsumentów dotyczących jakości produktów żywnościowych powoduje, że pomimo obecnego kryzysu gospodarczego coraz częściej kupowana jest żywność o dobrym smaku i znanym pochodzeniu. W najbliższych latach warunki ekonomiczne umożliwiające rozwój ekologicznej produkcji zwierzęcej w krajach Unii Europejskiej będą sprzyjające. Wskazuje na to wzrastający popyt na żywność ekologiczną, w tym również pochodzenia zwierzęcego, pomimo iż chów zwierząt metodami ekologicznymi jest pracochłonny, a uzyskane produkty żywnościowe są stosunkowo drogie.

dr inż. Janusz R. Mroczek

Zakład Biologicznych Podstaw Rolnictwa i Edukacji Środowiskowej  
Uniwersytet Rzeszowski

Literatura dostępna u Autora artykułu i w Redakcji

### PRZYSŁOWIE LUDOWE

*Dzień świętego Jana (24 czerwca) woła:  
rwij rumianek, zbieraj ziola,  
bo domowe ziółka, leki, lepsze nieraz niż z apteki.*

### **RYNEK PRODUKTÓW EKOLOGICZNYCH, REGIONALNYCH I TRADYCYJNYCH**

**HERBAVIT**  
**SKLEP ZIELARSKO-MEDYCZNY**  
ul. Krucza 112  
53-406 Wrocław  
tel./fax: 071 783 74 20





# Środki z handlu emisjami – czysty zysk dla obywateli

**45** mld zł – tyle w latach 2013–2020 zyska Polska z handlu emisjami według szacunków Koalicji Klimatycznej. Dyrektywa unijna ETS 2003/87/EC zaleca wykorzystanie 50% tych środków na ochronę klimatu. Przedstawiciele Koalicji Klimatycznej apelują do rządu o przeznaczenie tych środków na działania, które pomogą obywatelom poprawić efektywność energetyczną w ich domach i w ten sposób obniżyć rachunki za energię, a także przyczynią się do stworzenia tysięcy nowych miejsc pracy.

Zgodnie z szacunkami Koalicji Klimatycznej, w ramach aukcji uprawnień do emisji gazów cieplarnianych przewidzianych w systemie Europejskiego Systemu Handlu Emisjami (EU ETS), w latach 2013–2020 Polska otrzyma około 45 mld zł (przy założeniu, że jedna tona emisji będzie miała wartość 12 euro, przy średnim kursie euro 4,2 zł, a Polska uzyska derogację w wysokości, o którą wnioskuje). Według artykułu 10 Dyrektywy ETS 2003/87/EC minimum 50% zysków z praw do emisji gazów cieplarnianych powinno być przeznaczonych na przedsięwzięcia przyczyniające się do ochrony klimatu.

– *Zwracamy się do rządu, aby przyjął rozwiązanie, dzięki któremu zmniejszą się koszty energii dla setek tysięcy rodzin. W ten sposób wypełnimy unijne zalecenia z największą korzyścią dla społeczeństwa, a jednocześnie będziemy chronić klimat. Proponowany przez Koalicję Klimatyczną program poprawy efektywności budynków mieszkalnych może przełożyć się nie tylko na znaczące oszczędności na energii, ale także na powstanie nawet większej ilości miejsc pracy niż obecnie istnieje w górnictwie. Towarzyszyć temu może również rozwój wielu krajowych, małych i średnich przedsiębiorstw* – mówi dr hab. Zbigniew M. Karaczun, profesor SGGW i ekspert Koalicji Klimatycznej.

Koalicja Klimatyczna proponuje przeznaczyć zyski ze sprzedaży uprawnień na realizację projektów termomodernizacji istniejących budynków indywidualnych do standardów budynków prawie zero-energetycznych (tzw. projekty głębokiej termomodernizacji) oraz głęboką poprawę efektywności energetycznej budynków publicznych. Jednocześnie Koalicja postuluje, aby rozpocząć przygotowania do wdrożenia zapisów odnowionej dyrektywy 2010/31/UE o charakterystyce energetycznej budynków, która zakłada, że od 31 grudnia 2020 roku wszystkie nowe budynki, w tym indywidualne, powinny spełniać kryterium budynku prawie zero-energetycznego.

Szeroki program termomodernizacji budynków i wsparcia budownictwa o niskim zapotrzebowaniu na energię, w tym pasywnego, niesie za sobą szereg wymiernych korzyści dla polskiej gospodarki, takich jak:

- ♦ zwiększenie zatrudnienia – szacuje się, że zostanie stworzonych od 98 tys. do 197 tys. miejsc pracy,

- ♦ szybki rozwój produkcji urządzeń oraz materiałów do termomodernizacji i zarządzania energią,
- ♦ poprawę bezpieczeństwa energetycznego – zmniejszenie importu gazu i innych nieodnawialnych surowców energetycznych,
- ♦ ułatwienie zamknięcia luki w bilansie energetycznym państwa, związanej z włączeniami przestarzałych bloków w elektrowniach węglowych w latach 2013–2020.

Program termomodernizacji to wymierne korzyści dla indywidualnych gospodarstw domowych. Tak stało się m.in. w Czechach, które rozpoczęły wdrażanie takiego programu w 2009 roku. Na podstawie czeskiego programu można wnioskować, że termomodernizacja przyniesie również wymierne korzyści dla gospodarstw domowych. – *Czeski program termomodernizacyjny „Green lights to savings” został utworzony z myślą o indywidualnych budynkach mieszkalnych – istniejących i nowobudowanych. Z beżpośrednich dotacji na poziomie 65% kosztów inwestycji, jak również z dofinansowania przygotowania dokumentacji technicznej (audytów energetycznych) skorzystało już ponad 50 tys. gospodarstw domowych. Wśród licznych korzyści dla gospodarstw indywidualnych są takie korzyści, jak zmniejszenie zapotrzebowania na energię i surowce energetyczne, poprawa kondycji budżetów domowych, a także wzrost wartości nieruchomości.* – mówi Aleksandra Arcipowska, ekspert Koalicji Klimatycznej. Efekt ekonomiczny i gospodarczy realizacji programu czeskiego przerósł oczekiwaną decyzję i dlatego ma być kontynuowany ze środków z aukcji EU ETS. Każde zainwestowane euro przyniosło 2,5 euro zwrotu, a jednocześnie w ciągu 2 lat powstało 19 tys. nowych, lokalnych miejsc pracy.

Wykorzystanie połowy zysków z praw do emisji CO<sub>2</sub> na ochronę klimatu, właśnie w obszarze poprawy charakterystyki energetycznej budynków, przyczyni się do poprawy bezpieczeństwa energetycznego zarówno indywidualnych użytkowników energii, jak i całego kraju. W opinii Koalicji Klimatycznej będzie to także pierwszy krok do budowy w naszym kraju innowacyjnej, nowoczesnej energetyki XXI wieku opartej na efektywnym wykorzystaniu energii wytwarzanej w sposób rozproszony, przede wszystkim w oparciu o lokalne, odnawialne zasoby.

Polski Klub Ekologiczny Okręg Mazowiecki

## PRZYSŁOWIE LUDOWE

*Nie trzeba w czerwcu o deszcz prosić,  
przyjdzie jak zaczniemy kosić.*



# ADSORPCJA W OCHRONIE ŚRODOWISKA

**P**roces adsorpcji polega na wiązaniu usuwanych zanieczyszczeń (adsorbatów) na powierzchni adsorbentu. Adsorpcja chemiczna (chemisorpcja) zachodzi, jeżeli siły wiążące adsorbat są duże, co powoduje, że proces jest praktycznie nieodwracalny. W tym przypadku adsorpcja polega na chemicznym łączeniu się cząsteczek adsorbentu z powierzchnią adsorbentu. Siły warunkujące chemisorpcję są siłami kowalencyjnymi, z mniejszym lub większym udziałem sił jonowych. Adsorpcja fizyczna (fizy-sorpcja), z kolei ma miejsce, gdy siły wiążące adsorbat są słabsze, jak to ma miejsce w przypadku wiązania siłami van der Waalsa, proces ma charakter odwracalny. Cząsteczki adsorbentu nie są trwale umiejscowione w centrach aktywnych, lecz mogą przemieszczać się po powierzchni adsorbentu.

Proces adsorpcji przebiega w kilku etapach: transport cząsteczek adsorbentu w masie roztworu do warstwy granicznej roztwór-adsorbent, dyfuzja w warstwie granicznej w pobliżu powierzchni adsorbentu, dyfuzja w porach adsorbentu do jego miejsc aktywnych, dyfuzja powierzchniowa, adsorpcja właściwa (wiązanie adsorpcyjne), która polega na zlokalizowaniu cząsteczek adsorbentu w miejscach aktywnych adsorbentu.

Adsorpcja zależy od szybkości, z jaką cząsteczka adsorbentu osiąga aktywne miejsce adsorbentu. Cząsteczki adsorbentu mogą oddziaływać z powierzchnią sorbentu poprzez wiązania wodorowe, interakcje dipol-dipol, siły van der Waalsa, siły elektrostatyczne.

Adsorpcja, z uwagi na poziom zanieczyszczenia wód (głównie powierzchniowych) syntetycznymi związkami organicznymi, które w niewystarczającym stopniu są usuwane w procesach koagulacji, sedymentacji oraz filtracji, jest procesem praktycznie niezbędnym w układach oczyszczania wód. Techniki adsorpcji są jednymi z najszerszej stosowanych metod i znajdują wiele praktycznych zastosowań, m. in. do oddzielania i oczyszczania ciekłych mieszanin substancji chemicznych, biologicznych, farmaceutycznych i środowiskowych. Zastosowanie adsorpcji w układach oczyszczania wody po procesie utleniania chemicznego, pozwala na zmniejszenie stężenia „wtórnych” zanieczyszczeń, którymi są uboczne produkty utleniania chemicznego i dezynfekcji (ChZO, THM). Generalnie adsorpcję stosuje się do usuwania rozpuszczonych zanieczyszczeń organicznych powodujących barwę i zapach wody, substancji będących prekursorami ChZO, THM, zanieczyszczeń mających cechy związków niebezpiecznych dla zdrowia konsumentów wody.

Ze względu na wielkość porów adsorbenty dzieli się na mikroporowate (np. do usuwania fenoli), mezoporowate, makroporowate (np. do usuwania kwasów fulwowych). Ze względu na stopień krystaliczności: amorficzne i krystaliczne. Najczęściej stosowanymi adsorbentami o szerokim spektrum chemii powierzchni i strukturze porowatej są: węgiel aktywny (w postaci pylistej, ziarnistej lub granulowanej), żele krzemionkowe, tlenek glinu, zeolity, żywice jonowymiennie, syntetyczne adsorbenty

polimerowe. O skuteczności oraz przydatności adsorbentów decyduje pojemność adsorpcyjna, wielkość powierzchni właściwej, wielkość porów oraz ich rozkład, a także chemiczna natura powierzchni oraz uziarnienie.

Charakter chemiczny powierzchni decyduje o rodzaju oddziaływań między adsorbentem i adsorbentem. O charakterze tym decyduje rodzaj i ilość grup funkcyjnych, sposób aktywacji, rodzaj modyfikacji powierzchni.

Wiele gałęzi przemysłu, w tym przemysł kosmetyczny, tekstylny czy tworzyw sztucznych, stosuje barwniki organiczne do barwienia swoich produktów. Generują więc one znaczne ilości kolorowych ścieków. Najwięcej barwników występuje w ściekach pochodzących z wytwórni barwników organicznych, zakładów przemysłu włókienniczego, fabryk papieru, przemysłu skórzanego.

Szczególnie duże ilości zabarwionych ścieków powstają w zakładach przemysłu włókienniczego. Są to ścieki pochodzące z barwienia i drukowania tkanin, które stanowią około 30% ogólnej ilości ścieków. Odprowadzanie ścieków zawierających barwniki do odbiornika wodnego powoduje jego silne zabarwienie, co ogranicza przepuszczalność światła i zdolności samooczyszczania wód. Ponadto barwniki działają toksycznie na organizmy wodne. Dlatego w wielu pracach opisano biologiczne, chemiczne oraz fizyczne metody usuwania barwników organicznych.

Do metod biologicznych zalicza się procesy odbarwiania z zastosowaniem grzybów, degradację przez drobnoustroje, adsorpcję przez biomasę mikroorganizmów oraz bioremediację. Metody biologiczne wymagają dużej powierzchni, a poza tym nie uzyskuje się satysfakcjonującej skuteczności usuwania barwy. Zazwyczaj są stosowane do usuwania barwy ścieków przemysłowych.

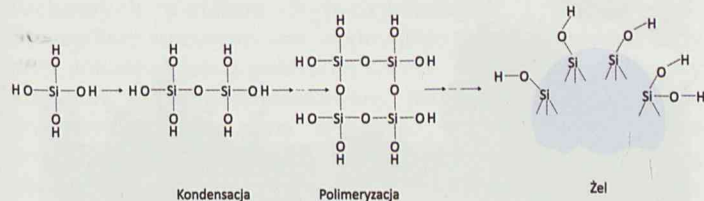
Metody chemiczne obejmują koagulację, flokulację z flotacją i filtracją, strącanie/flokulację z  $Fe(II)/Ca(OH)_2$ , elektroflotację, koagulację elektrokinetyczną, konwencjonalne utlenianie, a także pogłębione utlenianie. Metody chemiczne są drogie, aczkolwiek skuteczność usuwania barwników jest zadowalająca. Istnieje jednak możliwość pojawienia się wtórnych zanieczyszczeń. Pogłębione utlenianie jest kosztowne ze względu na wymagania energetyczne oraz duże zużycie reagentów chemicznych.

Do metod fizycznych zaliczane są procesy filtracji membranowej (nanofiltracja, odwrócona osmoza) oraz procesy adsorpcji. Główną wadą procesów membranowych jest ograniczony czas życia membran oraz koszt okresowej ich wymiany. Natomiast adsorpcja z fazy ciekłej jest jedną z najpopularniejszych metod usuwania środków zanieczyszczających ścieki. Poza tym adsorpcja nie przyczynia się do powstawania szkodliwych substancji.

W celu oczyszczania wody i ścieków oprócz najczęściej stosowanego adsorbentu, jakim jest węgiel aktywny, stosuje się

niekonwencjonalne tanie adsorbenty. Odpady z rolnictwa i przemysłu mogą stanowić niedrogie i odnawialne źródło surowca do otrzymywania węgla aktywnego. Szeroki wybór tego adsorbentu uzyskuje się z odpadów stałych (drewno sosnowe, słoma, łuski ryżu, wytloki trzciny cukrowej), odpadów stałych z rolnictwa (winorośl, skórki pomarańczy i bananów, kolby kukurydzy) oraz przemysłowych produktów ubocznych (popioły lotne, trociny, kora, makulatura, odpadowe butelki PET). Do niekonwencjonalnych adsorbentów zalicza się ponadto materiały naturalne takie jak materiały ilaste (montmorylonit, kaolinit, bentonit), materiały krzemionkowe (krzemionka, ałunit, perlit), zeolity (klinoptylolit), biosorbenty (chityna, chitozan, torf, drożdże, grzyby, bakterie) oraz inne sorbenty (skrobia, cyklodekstryny, celuloza, odpadowa bawełna). Niekonwencjonalne tanie adsorbenty powinny być skuteczne do usuwania szerokiego spektrum barwników, charakteryzować się wysoką pojemnością i współczynnikiem adsorpcji, wysoką selektywnością w szerokim zakresie stężeń oraz być efektywne dla różnego rodzaju ścieków. Tanie niekonwencjonalne adsorbenty powinny obficie występować w przyrodzie, być produktami ubocznymi lub materiałami odpadowymi z przemysłu.

Przykładem niekonwencjonalnego adsorbentu są krzemionki amorficzne. Proces otrzymywania syntetycznych krzemionek amorficznych może być realizowany w fazie gazowej albo w fazie ciekłej. W pierwszym z wymienionych procesów otrzymuje się krzemionki pirogenne lub płomiennowe przez rozkład prekursora znajdującego się w fazie gazowej w podwyższonej temperaturze. Morfologia krzemionek otrzymywanych w fazie ciekłej (Rysunek 1) zależy od warunków, w których zachodzą reakcje chemiczne (hydroliza i kondensacja) oraz od sposobu usuwania fazy ciekłej (proces suszenia).



Rysunek 1. Tworzenie grup silanolowych na powierzchni krzemionki

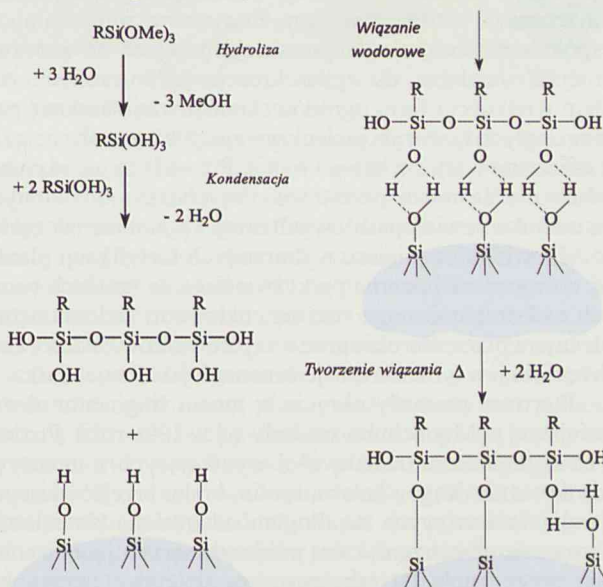
Znajomość struktury powierzchni jest bardzo ważna w zrozumieniu adsorpcji i reaktywności chemicznej w rozmaitych procesach. Biorąc pod uwagę strukturę powierzchni krzemionki można wyróżnić dwa główne rodzaje grup powierzchniowych: grupy silanolowe, które można z kolei podzielić na trzy różne typy w zależności od ich koordynacji z atomami krzemu oraz grupy siloksanowe tworzone przez dehydroksylację grup silanolowych.

W celu umożliwienia oddziaływania krzemionki ze związkami organicznymi konieczna jest modyfikacja jej powierzchni. Istnieje wiele metod modyfikacji. Modyfikacja jest procesem złożonym, uzależnionym od wielu parametrów. Istotne znaczenie ma rodzaj rozpuszczalnika, substancji modyfikującej, jej ilość w roztworze, pH środowiska, czas modyfikacji, dodatki katalizujące przebieg procesu modyfikacji. Substancjami stosowanymi do modyfikacji powierzchni krzemionki najczęściej są związki proadhezyjne (np. silanowe związki wiążące) oraz związki powierzchniowo czynne (kationoaktywne, anionoaktywne oraz niejonowe). Przy wyborze metody modyfikacji chemicznej powinny być brane pod uwagę dwa kryteria. Pierwsze kryterium uwzględnia jaką morfologię powłoki chcemy uzyskać. Pod tym pojęciem rozumiemy grubość warstwy (mono- lub multiwarstwa), gęstość modyfikacji (cząsteczki/nm<sup>2</sup>), orientację cząsteczek na powierzchni i typ oddziaływania warstwy powłoki

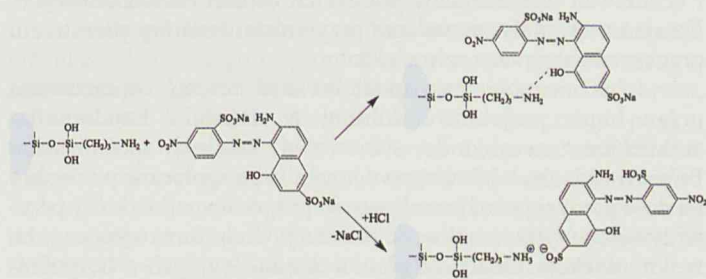
z powierzchnią (stosunek ilości adsorpcji fizycznej do adsorpcji chemicznej). Drugie kryterium dotyczy skali na jaką modyfikacja będzie prowadzona.

Otrzymywanie organofunkcyjnych krzemionek na skalę przemysłową prowadzi się przez reakcje w fazie ciekłej. Jako rozpuszczalnik stosuje się wodę oraz mieszaninę wody z etanolem czy wody z acetonem. W ciekłym rozpuszczalniku silany (chlorosilan czy alkoksylsilan) ulegają hydrolizie i kondensacji przed osadzeniem na powierzchni. Tworzące się grupy silanolowe oddziałują poprzez wiązania wodorowe z sąsiedzącymi zhydrolizowanymi cząsteczkami silanu w wyniku czego tworzą się wiązania siloksanowe z uwolnieniem cząsteczek wody. W wyniku tego otrzymuje się trójwymiarową sieć polimerycznego silanu na powierzchni krzemionki (Rysunek 2).

Proces adsorpcji barwnika kwasowego na modyfikowanej krzemionce został pokazany na Rysunku 3. Otrzymane w ten sposób układy hybrydowe nośnik nieorganiczny-barwnik organiczny mogą być zastosowane w wewnętrznych dyspersyjnych farbach akrylowych, zewnętrznych rozpuszczalnikowych farbach akrylowych, barwnych tonerach do elektrofotografii, farbach do drukarek atramentowych czy polimerach, w tym również biodegradowalnych.



Rysunek 2. Mechanizm modyfikacji krzemionki silanowym związkiem wiążącym



Rysunek 3. Prawdopodobny mechanizm adsorpcji Fioletu kwasowego R na zmodyfikowanej krzemionce

dr Iwona Binkowska  
Wydział Chemii  
Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu  
dr Sławomir Binkowski  
Instytut Ochrony Środowiska  
Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Gnieźnie  
Literatura dostępna u Autorów artykułu i w Redakcji

# PETUEL PARK -

# OAZA ZIELENI NA TUNELU

**W** intensywnie zabudowanych dzielnicach miejskich brakuje terenów zieleni. Pozyskiwanie nowych przestrzeni na ogólnodostępne zieleńce i parki wymaga zainwestowania ogromnych środków finansowych, w procesie podejmowania decyzji planistycznych inwestycje te muszą konkurować z trasami komunikacyjnymi i architekturą. Powszechnie staje się więc poszukiwanie takich rozwiązań, które umożliwią wprowadzenie roślinności do miast w inny sposób.

Alternatywą w tym zakresie jest kształtowanie ogrodów na powierzchniach architektonicznych – dachach garaży, obiektów użyteczności publicznej, czy budynków mieszkalnych. Ale współczesne technologie pozwalają przecież na znacznie odważniejsze działania niż tylko kreacja ograniczonych pod względem wielkości i form ogrodów. Umożliwiają budowę parków na rozległych konstrukcjach ukrywających pod sobą uciążliwe dla otoczenia trasy szybkiego ruchu. Pozwala to na odzyskanie i złączenie na nowo przestrzeni dotychczas oddzielonych długimi odcinkami wielopasmowych dróg. I podobnie jak zakładane w XIX wieku na miejscu wyburzonych fortyfikacji planty, tak dziś nowoczesne linearne parki tworzone na tunelach wzniesionych nad drogami mogą stać się enklawami zieleni chętnie odwiedzanymi przez szerokie grono użytkowników. Jedną z czołowych realizacji w tym zakresie jest monachijski Petuel Park.

Pierwsze pomysły ukrycia w tunelu fragmentu obwodnicy miejskiej w Monachium zrodziły się w 1999 roku. Pozwoliło to na ograniczenie uciążliwości wynikających z intensywnego użytkowania drogi – hałasu, spalin, braku przejść pieszych i przejazdów rowerowych na długich odcinkach. Umożliwiło wygenerowanie przestrzeni, która połączyła sąsiadujące ze sobą, a jednak przez wiele lat odseparowane dzielnice Schwabing i Milbertshofen. Odzyskanemu terenowi nadano funkcję ogólnodostępnej przestrzeni publicznej. Władze miejskie zdecydowały o utworzeniu w tym miejscu parku dostosowanego do potrzeb i oczekiwań mieszkańców pobliskich osiedli mieszkaniowych. Działania te miały za zadanie przywrócenie natury przestrzeni przekształconej przez człowieka.

Koncepcja zagospodarowania terenu, opracowana przez biuro projektowe Jühling & Bertram Landschaftsarchitekten, uwzględniła stanowisko lokalnej społeczności. Przeprowadzone wieloetapowe konsultacje społeczne pozwoliły na dość precyzyjne ukierunkowanie programu parku, który przewidywał nie tylko możliwość realizacji wielu form wypoczynku w tym obiekcie. Obecność placówek edukacyjnych w bezpośrednim otoczeniu sprawiła, iż szczególną uwagę zwrócono na organizację stref zabaw dla dzieci i młodzieży. Jednym z zadań podstawowych było także udostępnienie parku niepełnosprawnym – poruszającym się na wózkach inwalidzkich, a także osobom z dysfunkcją narządu wzroku.

Prace budowlane rozpoczęto w roku 2002, a oficjalne otwarcie ukończonego obiektu nastąpiło w dniu 27 czerwca 2004 r. Park, założony na powierzchni około 7,4 hektara, charakteryzuje się specyficzną lokalizacją i warunkami terenowymi. Jego realizacja uzależniona była przede wszystkim od licznych utrud-



Fot. K. Kimic

„Woliera” – instalacja autorstwa Raimunda Kummera



Fot. K. Kimic

„Księżycowy krajobraz” – plac zabaw z elementami wodnymi



Fot. K. Kimic

Skarpy uformowane w system trawiastych tarasów

nień natury technicznej. Ograniczeniem przestrzennym była liniowa forma terenu – park ma długość około 650 m, a jego szerokość nie przekracza 60 m. Problemem konstrukcyjnym były nierówności terenu wynikające z jego istniejącej topografii – konieczność przykrycia obwodnicy tunelem sprawiła, że jego dach został wyniesiony na około 3,5 m ponad poziom terenów sąsiadujących. Wymogło to podział parku na dwa zasadnicze poziomy (tarasy) uformowane równoległe do przebiegu linii jego dłuższego boku. Utrudnienie to przekształcono jednak w atut obiektu – zróżnicowanie wysokości to jego cecha wyróżniająca i czynnik decydujący o podstawowym podziale funkcjonalnym.

Część górna parku, zaprojektowana na stropie tunelu, to rozbudowana strefa aktywnego wypoczynku. Elementem wiążącym jest centralnie usytuowana szeroka promenada. Tworzy ją rozległy pas trawnika, wykorzystywany jako murawa rekreacyjna, zamknięty po obu stronach wygodnymi drogami pieszymi. Jego forma podkreślona została dodatkowo liniowym, rytmicznym nasadzeniem drzew. Oddechem dla tego układu jest system trzech placów zlokalizowanych w miejscach istotnych węzłów komunikacyjnych wiążących park z układem zewnętrznych dróg. Każdy plac został zaaranżowany w odmienny sposób. Wschodniemu towarzyszą drewniane, falujące podesty zachęcające do odpoczynku. Centralny zdominowany został przez fontanny tryskające wodą z nawierzchni i towarzyszący im kubik budynku kawiarni z letnim ogródkiem. Zachodni został obsadzony drzewami w regularnych odstępach imitującymi zacięciem gaj.

Od północy park zamyka rozległa strefa zabaw i gier sportowych ukształtowana jako system kolejnych wnętrz, ułożonych w ciąg, równoległe do przebiegu centralnej promenady. Znajduje się tam boisko do gry w streetball, ogród z wielką pajęczyną, ściankami wspinaczkowymi, zespołem ruchomych platform wypoczynkowych i huśtawkami. Szczególnie atrakcyjny jest wodny plac zabaw zaprojektowany przy udziale dzieci z pobliskiej szkoły. Imituje on księżycowy krajobraz i został zaaranżowany jako wielka piaskownica, wykorzystująca zmienną wysokość terenu. Jego unikalne wyposażenie to wesoły smok i rozrzucone w przestrzeni różnej wielkości smocze jaja. Wprowadzone urządzenia edukacyjne poruszane za pomocą siły ludzkich mięśni uruchamiają przepływ wody tryskającej z poszczególnych elementów. Należą one do największych atrakcji parku. Kolejne place mają znacznie mniejsze powierzchnie i przeznaczone są do mniej aktywnego wypoczynku – szczególnie chętnie odwiedzają je matki z młodszymi dziećmi i osoby starsze. W centrum jednego z kameralnych aneksów umieszczony został peryskop dający wgląd w tunel i umożliwiający obserwację przejeżdżających w nim samochodów.



Ogród kuchenny

Fot. K. Kimic

Poziom dolny parku, ukształtowany po stronie południowej, ograniczony został istniejącym, zrenaturyzowanym w tej części kanałem wodnym. Wiodą przez niego trzy różnej długości kładki. Taras ten to strefa ciszy i spokoju. Jego charakterystycznym elementem jest widoczna na znacznym odcinku zewnętrzna ściana konstrukcyjna tunelu pomalowana na intensywnie czerwona barwę. Stanowi ona przestrzenną i wizualną granicę odrębnych poziomów parku. Ze strefy górnej wiodą w dół zejścia ukształtowane w formie ramp i schodów. Część sztucznie uformowanych skarp również uzyskała formę trawiastych stopni wspartych murkami oporowymi. Towarzyszą im nasadzenia z pięknie kwitnących drzew owocowych. W obrębie poziomu dolnego zlokalizowano cztery kameralne ogrody tematyczne – salony ogrodowe imitujące pokoje domu mieszkalnego. Są one częściowo widoczne z górnej promenady. Odnaleźć tu można kuchnię z systemem fontann umocowanych na ścianie tunelu oraz umieszczonymi naprzeciw nich regularnymi kwaterami symbolizującymi ogród ziołowy. Przylega do niej znacznie większy salon z trzema, zawieszonymi na ścianie, drewnianymi siedziskami przywołującymi na myśl miękkie sofy. Otwiera się stąd widok na otaczający ogród kwiatów imitujący dywan. Dalej usytuowano salon kąpielowy wyposażony w dwa długie stoły z płynącą w nich wodą. Zakończeniem całego układu jest sypialnia z kilkoma szezlongami ukrytymi pod systemem pergoli obrośniętych pnąciami różami. Miejsce to zachęca do odpoczynku w cieniu, wyciszenia i kontemplacji otoczenia.

Petuel Park, oprócz funkcji wypoczynkowej, pełni inną ważną rolę. Szeroko rozwinięty został w nim wątek edukacyjny, realizowany nie tylko poprzez ogrody zabaw. Park jest bowiem jednym z pierwszych obiektów w Monachium, w którego planowaniu uwzględniono obecność sztuki. Działania te wpisują się w realizowany od kilku lat ogólnie miejski program kultury. Przestrzeń wykreowana została przy współudziale artystów i architektów krajobrazu, co skutkuje interesującymi, a nawet zaskakującymi rozwiązaniami. Wspomniany wcześniej budynek kawiarni zlokalizowany przy placu fontann jest jednocześnie siedzibą filii miejskiej galerii sztuki. Odbywają się tu czasowe wystawy sztuki nowoczesnej. W przestrzeni całego parku rozstawiono także rzeźby i różnorodne tematycznie instalacje zrealizowane przez międzynarodowy zespół artystów. Kolejnym sposobem oddziaływania na widzów jest wieczorna iluminacja. System oświetlenia towarzyszący trasom pieszym i miejscom wypoczynku to proste w formie słupy z lampami halogenowymi – tymi samymi, które wykorzystywane są w produkcji samochodów marki BMW. (Jedną z największych fabryk tej firmy działa właśnie w Monachium).

Petuel Park stanowi rodzaj urbanistycznego eksperymentu zrealizowanego z ogromną precyzją oraz pełnym zaangażowaniem zarówno władz miejskich, architektów krajobrazu, artystów, jak i lokalnej społeczności. Z technicznego punktu widzenia jest majstersztykiem – dotyczy to zastosowanych rozwiązań konstrukcyjnych i użytych wysokiej jakości materiałów. Ta transformacja przestrzeni nieprzyjaznej człowiekowi w świetnie zorganizowany park pełen roślin i wody ma także odniesienie ekologiczne – wpłynęła na poprawę mikroklimatu miejsca. Obiekt jest przykładem holistycznej koncepcji, gdzie natura współistnieje ze sztuką. Oferuje przy tym odwiedzającym możliwość realizacji wielu form wypoczynku przyciągając zarówno dzieci, młodzież, jak i dorosłych. W swej unikalnej formie służyć im będzie zapewne przez wiele kolejnych lat.

dr inż. Kinga Kimic

Katedra Architektury Krajobrazu

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Literatura dostępna u Autorów artykułu i w Redakcji



# Dzień doświadczeń przyrodniczych skrzatów

**D**ziałania ekologiczne, to już codzienna, normalna praca w grupie przedszkolnej. U Skrzatów we Wrocławiu również. Nie co dzień jednak dzieci mogą doświadczać takich wrażeń, jak to miało miejsce pewnego lutowego dnia.

Właśnie wtedy odbył się w przedszkolu dzień doświadczeń. W czterech salach zabaw można było zobaczyć i dotknąć rzeczy, które do tej pory nasi milusińscy mogli widzieć jedynie na obrazku lub usłyszeć z opowiadań. Nauczyciele przygotowali "laboratoria" dla dzieci.

W pierwszej sali przedszkolaki mogły sprawdzić, czy otacza nas powietrze. Jak to zrobiły? Bardzo prosto - szukały odpowiedzi na pytania:

- Dlaczego nie można zgasić świeczki, gdy dmuchamy przez przeszkodę w postaci butelki?



Fot. D. Sowiar

*Gaszenie świeczki przez przeszkodę w postaci butelki*

- Dlaczego świeczka nie pali się, gdy umieścimy ją w szklanym, szczelnym pojemniku?

- Dlaczego nie można wydmuchać piłeczki pingpongowej przez lejek?

- Czym napęlnia się balon?

- Dlaczego łatwo zdmuchnąć zwykłą kartkę papieru, a nie można tego zrobić, gdy kartkę zwinię się w rulon i dmucha w jego środek?

Powietrza nie można zobaczyć, ale można doświadczyć jego działania i właśnie tego doświadczyły Skrzaty. Dzieci dowiedziały się również, że przedmioty stanowią barierę dla powietrza. W zamkniętej przestrzeni powietrza może zabraknąć dla człowieka, ale brakuje też dla ognia, bez powietrza ogień gaśnie.



Fot. D. Sowiar

*Samodzielne wykonywanie papieru*

W drugiej sali dzieci mogły samodzielnie wykonać papier. Skrzaty od lat segregują śmieci. Wiedzą, że papier można odzyskiwać. Wiedzą również, że papier otrzymuje się z drzew. Wycinając drzewa niszczy się lasy. Nigdy nie widziały jednak produkcji papieru. O wszystkim dowiadywały się tylko teoretycznie.



Fot. D. Sowiar

*Wąłkowanie samodzielnie wykonanego papieru*

W dniu doświadczeń mogły wyprodukować papier samodzielnie. Same przygotowały pulpę na papier czerpany, przecedziły ją przez sito, wążowały dla uzyskania równej powierzchni, a potem czekały aż wyschnie. Przekonały się, że wyrób papieru, to ciężka praca, ale daje wiele radości i satysfakcji.

W trzeciej Sali dzieci sprawdzały czystość wody. Mogły sprawdzić ją z rzeki Odry, z kranu i z kałuży.



Fot. D. Sowiar

*Sprawdzanie czystości wody*



Oglądały wodę w pojemnikach, sprawdzały pod mikroskopem, samodzielnie przygotowały również oczyszczalnię. Po przepuszczeniu wody przez odpowiednie składniki – wate, żwir i węgiel drzewny - Skrzaty przekonały się, że woda staje się czysta. Teraz już wiedzą, dlaczego wodę trzeba oszczędzać. Wiedzą również po co buduje się oczyszczalnię. Przez mikroskop zaobserwowały, co znajduje się w brudnej wodzie.



Fot. D. Sowiak

Samodzielnie wykonany smakołyk

W czwartej sali na Skrzaty czekała niespodzianka – samodzielnie przygotowany smakołyk. Z samych naturalnych produktów: płatków owsianych, kakao, miodu i bakalii dzieci przygotowały nadzienie do ciasteczek. Po pełnym dniu wrażeń ciastka smakowały wybornie.

Skrzaty nie będą chować takich doświadczeń dla siebie. Już postanowiły, że zaproszą do siebie zaprzyjaźnione przedszkola. Dobrymi pomysłami trzeba się dzielić z innymi.

mgr Danuta Sowiak  
Dyrektor Przedszkola Nr 27 „Skrzaty”  
we Wrocławiu

### PRZYSŁOWIE LUDOWE

*Gdy deszcz przed Janem (24 czerwca),  
po żniwach rolnik jest panem.*

## Bez Czarnobyli i Fukushima...



Pan Borys Derkacz

**W**wielu krajach UE (Polska, Wielka Brytania, Niemcy i Hiszpania) oraz na Ukrainie odbyły się kampanie edukacyjno-informacyjne organizowane w ramach Europejskiego Tygodnia Akcji „Dla przyszłości bez Czarnobyli i Fukushima”. Inicjatorem i koordynatorem tych akcji w Europie jest niemiecka organizacja społeczna Internationales Bildungs und Begegnungswerk (IBB). W Polsce projekt koordynuje Stowarzyszenie Ekologiczno -

Kulturalne „Wspólna Ziemia”. W Polsce w dniach 23-29 kwietnia bieżącego roku takie akcje odbyły się w ponad dwudziestu miastach. Do kampanii przeciwko elektrowniom atomowym zaproszono wielu gości, naukowców, a szczególnie tych, którzy brali bezpośredni udział w likwidacjach skutków tych tragicznych katastrof nuklearnych. Na jedno z takich spotkań we Wrocławiu zaprosił nas prof. Ludwik Tomiałojć, a organizatorem była Fundacja im. Heinricha Bolla i Stowarzyszenie „Eko-Unia” z Wrocławia.

Na spotkanie zaproszono Pana Borysa Derkacza - bezpośredniego uczestnika likwidacji skutków awarii elektrowni atomowej w Czarnobyli, który w roku 1986 jako żołnierz 731 Batalionu Specjalnego Armii Czerwonej przez długi czas ratował ludzi i próbował zminimalizować skutki tego tragicznego wydarzenia. Od Gościa, jako naocznego świadka, dowiedzieliśmy się pełnej prawdy o przyczynach wybuchu w Czarnobyli

i przebiegu akcji ratowniczej. Obraz kreowany przez Gościa był dość ponury i przygnębiający. Od katastrofy minęło 26 lat, a dramat ludzi z Czarnobyli i okolic trwa. W wyniku skażenia promieniotwórczego zmarło tysiące ludzi, wysiedlono ok. 350 tysięcy osób, w promieniu 30 kilometrów od elektrowni stworzono strefę ochronną. Dwa miliony osób na Ukrainie i Białorusi cierpi na choroby wywołane promieniowaniem, w tym nowotwory i wady rozwojowe. Około 400 tysięcy wojskowych i cywilów do dzisiaj walczy o uznanie swoich praw i nadanie im statusu ofiar Czarnobyli. Poznaliśmy też fakty świadczące o celowej polityce władz ukrywającej rzeczywiste rozmiary skutków katastrofy. Wnioski nasuwały się w sposób oczywisty i prosty, że nie należy za wszelką cenę forsować programu budowy elektrowni atomowej w Polsce, szczególnie w sytuacji, gdy bogatsze przecież od Polski państwa UE odchodzą od energetyki jądrowej na rzecz alternatywnych źródeł energii odnawialnej.

Spotkanie, w którym brało udział około 20 osób, było bardzo interesujące i trwało ponad 2,5 godziny. Aż szkoda, że organizatorzy nie zadbali o większą frekwencję. Tak ważne problemy, jakimi są: bezpieczeństwo energetyczne oraz życie i zdrowie polskiego społeczeństwa winny być omawiane w szerszych gremiach, mogących zwiększyć zasięg przekazu do znacznie większej grupy społeczności.

mgr inż. Ryszard Gruszczyński

Ekonatura

# Udział opadu atmosferycznego w obiegu azotu w środowisku

**W** meteorologicznym bilansie wody uwzględnia się udział opadu atmosferycznego wyrażony w mm słupka wody, obejmuje on opad deszczu, śniegu, gradu i krupy śnieżnej. W bilansie substancji opadających z atmosfery na powierzchnię Ziemi, wyrażanym w  $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$  lub  $\text{mol}\cdot\text{ha}^{-1}$ , opad ten nazywa się opadem mokrym w odróżnieniu od opadu suchego, w skład którego zalicza się opad cząstek materialnych - zawieszonych w atmosferze pyłów mineralnych i organicznych, sorpcję gazowych związków z atmosfery na powierzchni gleby i wody, a także substancji osadzających się na powierzchni wraz z wodą rosy, mgły oraz kropli chmur. Związany azot zawarty w atmosferze powraca na powierzchnię Ziemi zarówno z opadem mokrym jak i suchym.

Globalny ładunek azotu nieorganicznego wnoszony współcześnie na powierzchnię Ziemi z opadem atmosferycznym wyniósł w 1993 r. 102 mln  $\text{t N}\cdot\text{r}^{-1}$  i był o ponad trzy razy większy od wniesionego w 1860 r., a opadający na ekosystemy lądowe prawie czterokrotnie większy (Tabela 1). Ładunek ten jest bliski ilościom azotu wprowadzanymi obecnie z nawozami mineralnymi, które są największym antropogenicznym źródłem tego składnika w środowisku. Obserwowany zwiększający się udział opadu atmosferycznego w obiegu tego składnika wymaga bliższego omówienia źródeł pochodzenia związanego azotu w atmosferze, jego w niej przemian oraz dróg i procesów powrotu na Ziemię.

Tabela 1. Globalny ładunek związanego azotu wnoszony z całkowitym opadem atmosferycznym na ekosystemy lądowe w latach 1860 i 1993 [wg Nieder i Bembli, 2008]

	1860		1993		1860	1993
	$\text{NO}_y$	$\text{NH}_3$	$\text{NO}_y$	$\text{NH}_3$	Razem N	
Ładunek azotu $\text{mln t N}\cdot\text{r}^{-1}$	6,6	10,8	24,8	38,7	17,4	63,2

## Źródła związanego azotu w atmosferze

Główną masę powietrza atmosferycznego stanowi niereaktywny azot cząsteczkowy, lecz występują w niej również nieorganiczne i organiczne gazowe związki azotu oraz azot w substancjach zawartych w zawieszonych pyłach (cząsteczkach materialnych - PM).

Nieorganiczne związki azotu w atmosferze obejmują azot zredukowany - prawie wyłącznie amoniak ( $\text{NH}_3$ ) i jego jon amonowy ( $\text{NH}_4^{-1}$ ) oraz azot utleniony - głównie tlenki  $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{NO}$ ,  $\text{N}_2\text{O}_3$  oraz kwasy azotowe (V) i (III). Amoniak w atmosferze pochodzi prawie wyłącznie z procesów biologicznych. Tlenki azotu pochodzą częściowo z reakcji wiązania cząsteczkowego azotu i cząsteczkowego tlenu przebiegającej w czasie elektrycznych wyładowań atmosferycznych. Większa jednak ich część pochodzi z procesów antropogenicznych, zachodzących głównie w trakcie spalania węgla, paliw płynnych oraz biomasy (Tabela 2). Udział azotu w postaci utlenionej jest podobny do udziału w po-

Tabela 2. Globalne źródła gazów  $\text{NO}_x$  i  $\text{NH}_3$  w atmosferze

Postać azotu	Emisja $\text{mln t}\cdot\text{N}\cdot\text{r}^{-1}$	
	$\text{N-NO}_x$	$\text{N-NH}_3$
<b>Źródła naturalne</b>		
Gleby pod naturalną roślinnością	13	2,4
Oceany		8,2
Wyładowania atmosferyczne	12,2	
Reakcja chemiczne w troposferze i stratosferze	1,4	
<b>Źródła antropogeniczne</b>		
Odchody i odpady bytowe człowieka		2,6
Spalanie kopalnych zasobów energetycznych	21,9	0,1
Procesy przemysłowe	1,5	0,2
Nawozy naturalne	0,7	21,6
Nawozy mineralne		9,0
Spalanie biomasy i biopaliw	7,7	5,9
Uprawa i rozkład resztek roślinnych		2,6
Razem	59	52,6

staci zredukowanej zarówno w ładunkach emitowanych jak i opadających. We wszystkich rodzajach opadów obok azotu w związkach nieorganicznych występuje również w postaci związków organicznych, których udział wynosi przeciętnie 30%. A azotany organiczne stanowią około 10% całkowitego azotu w opadzie atmosferycznym. Powstają one w atmosferze w wyniku fotochemicznych reakcji tlenków azotu z substancjami organicznymi, są to estry kwasu azotowego i nadtlenek acetyloazotanów (PAN). Dużo trudniej jest ocenić emitowaną do atmosfery masę związków azotu zredukowanego. Składają się na nią głównie aminy, aminokwasy, mocznik itp.

## Ładunek azotu w opadzie atmosferycznym

W pracach publikowanych w Polsce omawia się na ogół tylko ładunek azotu nieorganicznego wnoszony z opadem mokrym, przyjmowanym przeciętnie jako  $17 \text{ kg N}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{r}^{-1}$ . Informacje o ładunku azotu wnoszonym z różnymi rodzajami opadu suchego są fragmentaryczne, lecz umożliwiają opisanie zjawiska.

## Azot w wodzie rosy i szronu

Rosa i szron osadzają się bezpośrednio na powierzchni ciał stałych, gdy tylko ich temperatura jest niższa od temperatury



otoczenia. Szron tworzy się, gdy temperatura powierzchni jest mniejsza niż  $0^{\circ}\text{C}$ . W Polsce rosa występuje przeciętnie podczas 122 dni w roku, a średni roczny opad wody rosy wynosi ok. 53 mm. W żadnej dostępnej pracy nie opisano ładunku azotu wnoszonego z opadem rosy, a jedynie jego stężenie, największe stwierdzono w próbkach z miasta Osaka w Japonii – ok.  $40\text{ mg N}\cdot\text{dm}^{-3}$ , i małe z miasta Aman w Jordanii. We wszystkich analizowanych próbkach dominował azot amoniakalny. Stwierdzane stężenie azotu w próbkach rosy z Polski mieściło się między  $4$ , a  $7\text{ mg N}\cdot\text{dm}^{-3}$ . Podobne było ono do średniego stężenia w próbkach deszczu z Falent pod Warszawą z lat 1987-2007 wynoszącego  $4,2\text{ mg N}\cdot\text{dm}^{-3}$ .

### Azot w wodzie mgły

Mgła tworzy się w atmosferze w pobliżu powierzchni ziemi, gdy tylko masy powietrza schłodzą się do temperatury mniejszej lub równej punktowi powstawania rosy. Woda opadającej mgły może stanowić od kilku do kilkunastu procent opadu mokrego, do którego nie jest jednak zaliczana. Występowanie i opad mgły ma większe znaczenie w górach niż na nizinach oraz jest częstsze w pobliżu dużych zbiorników wód powierzchniowych. Najlichniesze badania w Europie skupiły się na górzystym obszarze pogranicza Czech, Niemiec i Polski, charakteryzującym się częstym występowaniem długotrwałych mgieł. Objęły one przede wszystkim tereny o nasilonej emisji amoniaku i tlenków azotu z ośrodków przemysłowych, a zwłaszcza z umiejscowionego tam zagłębia kopalni węgla brunatnego i korzystających z ich urobku elektrowni. Na tych terenach przeprowadzono najlichniesze w Europie badania chemii wody mgły. Największe stężenie azotu w wodzie mgły stwierdzono tam w miastach czeskich –  $50\text{ mg N}\cdot\text{dm}^{-3}$ , w tym  $44\text{ mg N}\cdot\text{dm}^{-3}$  występowało w postaci amoniaku, a tylko  $7\text{ mg N}\cdot\text{dm}^{-3}$  w postaci azotanów. W Polsce stwierdzane stężenia przekraczały  $17\text{ mg N}\cdot\text{dm}^{-3}$  na wybrzeżu Bałtyku i  $13\text{ mg N}\cdot\text{dm}^{-3}$  w Zakopanem. Jeszcze większe stężenia spotykano w Centralnej Dolinie Kalifornii – ponad  $60\text{ mg N}\cdot\text{dm}^{-3}$ . W próbkach wody mgły pobranych na wysokości 3776 mnp na górze Fuji w Japonii wynosiło ono tylko  $1\text{ mg N}\cdot\text{dm}^{-3}$ . Dużym stężeniem azotu w wodzie mgły odpowiadały również duże ładunki azotu z nią wnoszone na powierzchnię. W górach czeskich osiągały  $17\text{ kg N}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{r}^{-1}$ , a w Kalifornii –  $11\text{ kg N}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{r}^{-1}$ .

We wszystkich analizowanych próbkach wody mgły stwierdzano również obecność rozpuszczonych związków azotu organicznego. Największe stężenia oznaczono w wodzie mgły z Kalifornii – przeciętnie  $7,4\text{ mg N}_{\text{org}}\cdot\text{dm}^{-3}$ . Aczkolwiek azot związków organicznych stanowił w próbkach jedynie 10,5% całkowitego stężenia sumy azotu nieorganicznego i organicznego. Stężenie organicznych związków azotu w wodzie mgły było tam zawsze większe niż w wodzie deszczowej. W pobranych tam próbkach wody mgły wykryto 21 różnych aminokwasów i alkilamin, które odznaczały się stosunkowo dużą trwałością w atmosferze.

W okolicach ubogich w zasoby wody do picia podejmuje się skuteczne próby wykorzystania w tym celu wody mgły i rosy, zbieranej na dużych powierzchniach folii z tworzyw sztucznych. Tak zbierana woda jest zdatna do picia, aczkolwiek zawiera za mało soli mineralnych, w które należy ją czasem wzbogacać.

### Azot w wodzie kropli chmur

Chmury mogą dotykać powierzchni Ziemi, co często się zdarza na terenach górskich, położonych na średnich wysokościach nad poziomem morza. Ten kontakt powoduje osadzanie się kropli wody z chmur na powierzchniach skłonów gór, a wraz

z nimi osadzają się rozpuszczone i zawieszona w niej substancje. Jest to zjawisko fizycznego zatrzymywania kropli cieczy na powierzchni szorstkiego materiału. Im bardziej ta powierzchnia jest chropowata, tym więcej cieczy się na niej osadza. Woda kropli chmur wychwytuje z otaczającej atmosfery gazowe i zawieszona substancje, a z nimi zawarty w nich związany azot. Chmury w górach sięgają na ogół do wysokości 1000 mnp. Stężenie składników w wodzie chmur maleje wraz z wysokością, podobnie jak ich stężenie w powietrzu. Zjawisko osadzania wody kropli chmur występuje najczęściej i ma największe natężenie w górach położonych w pobliżu wybrzeża morskiego. Rozpoznane stężenie w wodzie kropli chmur mieści się w granicach od  $4$  do  $8\text{ mg N}\cdot\text{dm}^{-3}$ , a wnoszony tą drogą ładunek w granicach od  $5$  do  $8\text{ kg N}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{r}^{-1}$ . W kraju nizinnym, jakim jest Polska, osadzanie się wody kropli chmur ma niewielkie znaczenie.

Próbki wody tych trzech skryto mokrych opadów pobiera się w podobny sposób na dużej powierzchni folii z plastiku wystawianej powyżej powierzchni gruntu.

### Związki azotu w opadzie gazów

Sorpcję gazowych związków azotu zaliczmy do rzeczywistego opadu suchego. Opad ten przebiega niezależnie od obiegu wody, aczkolwiek w różnych okolicznościach zwilgocenie powierzchni może zwiększać wydajność procesu sorpcji. Proces odbywa się nieustannie, nawet podczas występowania mokrego opadu. Szybkość i wydajność sorpcji gazów zależy przede wszystkim od właściwości sorbowanych gazów oraz powierzchni przyjmującej. W sorpcji gazów nie bierze udziału siła ciężkości, a decydujące znaczenie mają w niej właściwości powierzchni przyjmującej, takie jak jej porowatość, wilgotność i odczyn. Ostatecznie opad gazów wykazuje dużą zmienność przestrzenną.

W przyrodzie gazy są sorbowane na powierzchni gleby, roślin i wody, a także na powierzchni urządzeń technicznych. Wydajność każdej sorpcji zależy od szorstkości powierzchni, czyli od jej powierzchni czynnej oraz od jej wilgotnienia i odczynu. Sorpcja gazów na rosnących roślinach jest kilkakrotnie większa niż na glebie. Najmniejsza jest na powierzchni wody, mimo, że powierzchnie wilgotne sorbują gazy na ogół skuteczniej niż suche. Sorpcja z atmosfery bezwodników kwasowych i kwasów jest najbardziej wydajna na powierzchni o odczynie zasadowym, i odwrotnie – gazów zasadowych (np. amoniaku i amin) na powierzchni o odczynie kwaśnym. Rosa i szren stanowią wydajną powierzchnię sorpcji gazów. Bezpośrednie zbieranie próbek zabsorbowanych gazowych związków azotu najczęściej prowadzi się na suchej lub odpowiednio wilgotnej powierzchni próbniaka wiążącego analizowany składnik, wystawionego na kontakt z powietrzem.

Wszystkie gazowe związki azotu z atmosfery ulegają sorpcji na powierzchni Ziemi. Są to związki nieorganiczne, jak amoniak, tlenki azotu i kwasy azotowe oraz gazowe związki organiczne, głównie mocznik, aminy i aminokwasy. Największym jednak zainteresowaniem cieszy się suchy opad amoniaku i tego zagadnienia dotyczy większość dostępnych publikacji. Amoniak wyemitowany do powietrza jest łatwo i szybko sorbowany lub wiązany przez rośliny, glebę lub wodę, co powoduje, że znaczna część gazu zawartego w powietrzu jest szybko i wydajnie pochłonięta w pobliżu źródła jego emisji. Ma to istotne znaczenie w sorpcji amoniaku wyemitowanego z intensywnego źródła, jakim są pomieszczenia dla zwierząt inwentarskich, od których w odległości kilkuset metrów może ulec sorpcji nawet  $150\text{ kg N-NH}_3\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{r}^{-1}$ . Wydajne sorbowanie amoniaku zapobiega jego przemieszczaniu na większe odległości, które nie przekraczają na ogół 1000 km.

Informacje o doświadczalnym pomiarze opadu gazowych tlenków azotu są skąpe. Opad ten może osiągać jednak duże



nasilenie w pobliżu dróg o nasilonym ruchu. Badania wykonane w miejscowości Taichung na Tajwanie w odległości 100 m od drogi szybkiego ruchu wykazały, że sorbowany ładunek wynosił aż  $54 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{r}^{-1}$ , w którym  $31 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$  wynosił azot tlenkowy i  $23 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$  azot amoniakalny.

Omawiane gazowe związki azotu są sorbowane przez wodę i zawiesinę zawartą we wszystkich rodzajów opadów. Sorpcja gazów przez wodę deszczu, mgły i kropli chmur jest głównym źródłem zawartego w niej związanego azotu. Podobne zjawisko odnosi się do osadzających się na powierzchni kropli rosy. Gazy te są również sorbowane przez opadające cząstki materialne i aerozole.

### Opad cząstek materialnych i aerozoli

Koloidalne cząstki materialne zawieszony w atmosferze są fragmentami materii o niewielkiej masie, co powoduje, że oddziaływanie na nie siły grawitacyjnej jest niewielkie, co umożliwia pozostawanie w niej przez jakiś czas w powietrzu, zwłaszcza, gdy są to cząstki hydrofilne, do których łatwiej przyłączają cząsteczki wody lub same przyłączają się do zawierających wodę aerozoli. Przedłuża to czas ich przebywania w powietrzu. Zawieszony w powietrzu cząstki materialne podzielono na cząstki grube i drobne. Materiał o średnicy aerodynamicznej mniejszej niż  $2,5 \mu\text{m}$  zaliczono do cząstek drobnych ( $\text{PM}_{2,5}$ ). Czas ich przebywania w atmosferze może wynosić od kilku dni do kilku tygodni. Do cząstek grubych ( $\text{PM}_{10}$ ) zaliczono takie, których średnica aerodynamiczna jest większa od  $2,5 \mu\text{m}$ , a mniejsza od  $10 \mu\text{m}$ . Czas ich przebywania w atmosferze jest krótki, od godzin do kilku dni. Cząstki  $\text{PM}_{2,5}$  są pochodzenia biologicznego i składają się w większości z substancji organicznej, zalicza się do nich również naturalne żywe i martwe organizmy biologiczne oraz fragmenty ich rozkładu, przeto cząstki owe są bogate w azot. Cząstki  $\text{PM}_{10}$  są pochodzenia mineralnego. Tworzą się one przede wszystkim na skutek mechanicznego zniszczenia ciała stałego w wyniku jego kruszenia, mielenia lub ścierania powierzchni, a także w wyniku rozpylania cieczy. Są to między innymi zawiesiny pyłów oraz popiołów, kurzu ze źródeł technicznych i miejskich oraz soli morskiej. Znaczny udział w cząstkach  $\text{PM}_{10}$  stanowi wzbogacony w azot materiał glebowy, rozpylony w wyniku erozji wietrznej, największe jego ilości w atmosferze pochodzą z pustyni.

Opad naturalnych (mineralnych) cząstek materialnych z atmosfery wyceniano na  $3120 \text{ mln t} \cdot \text{r}^{-1}$ , podstawowym jego składnikiem są pierwotne cząstki grube, przede wszystkim rozpylona gleba -  $1500 \text{ mln t} \cdot \text{r}^{-1}$ . Opad cząstek drobnych ze źródeł antropogenicznych oceniono na  $450 \text{ mln t} \cdot \text{r}^{-1}$ , na który składa się kurz z przemysłu i ośrodków miejskich, fragmenty flory i fauny oraz aerozole siarczanu i azotanów amoniaku. Nie rozpoznano, jak dotąd, masy związanego azotu wnoszonej z atmosferycznym opadem cząstek materialnych. Tylko w rozpylanym materiale glebowym zawarte jest około  $1,0 \text{ mg N} \cdot \text{kg}^{-1}$ , a w substancjach pochodzenia biologicznego aż  $10$  do  $30 \text{ mg N} \cdot \text{kg}^{-1}$ . Jeszcze bogatsze w azot są aerozole soli amonowych.

### Podsumowanie

Ładunek azotu wnoszony z opadem suchym jest podobny do wnoszonego z opadem mokrym (Tabela 3), co często nie jest uwzględniane w obiegu i bilansie azotu w środowisku. W Polsce ocenia się, że z mokrym opadem wnosi się na powierzchnię Ziemi ładunek nieorganicznego azotu stanowiący około  $17,5 \text{ kg N} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{r}^{-1}$ . Podobne ilości azotu są w sumie wnoszone z wszystkimi rodzajami opadu suchego. Tak podwojony ładunek wyniósłby ok.  $35 \text{ kg N} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{r}^{-1}$ . Z wszystkimi rodzajami opadów

Tabela 3 Globalny strumień azotu w opadzie atmosferycznym ( $\text{mln t N} \cdot \text{r}^{-1}$ ), symulacja za pomocą modelu TM3

Postacie azotu	$\text{mln t N} \cdot \text{r}^{-1}$	% w opadzie całkowitym
<b>Azot nieorganiczny w opadzie mokrym</b>		
Postacie utlenione ( $\text{HNO}_3$ )	20,3	21,9
Postacie zredukowane ( $\text{NH}_4^+$ , $\text{NH}_3$ )	22,1	23,7
<b>Azot nieorganiczny w opadzie suchym</b>		
Postacie utlenione ( $\text{NO}_x$ , $\text{HNO}_3$ )	17,0	18,3
Postacie zredukowane ( $\text{NH}_4^+$ , $\text{NH}_3$ )	24,4	26,3
<b>Azot organiczny w opadzie mokrym</b>		
Azotany alkilów	3,9	4,2
<b>Azot organiczny w opadzie suchym</b>		
Azotany alkilów	2,7	2,9
Nadtlenki alkiloozotanów (PAN)	2,5	2,7
Razem Total	92,9	100

wnoszony jest również azot związany organicznie. Można uznać, że ładunek azotu organicznego w opadzie w Polsce odpowiada co najmniej 25% ładunku azotu nieorganicznego, co wymagałoby zwiększenia oceny całkowitego ładunku do  $44 \text{ kg N} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{r}^{-1}$ , równającemu się ładunkowi  $1370 \text{ tys. t N} \cdot \text{r}^{-1}$  opadającego na powierzchnię całego kraju. Taka masa azotu jest o ponad 20% większa niż roczne zużycie azotu z nawozami mineralnymi w Polsce wynoszące obecnie  $1056 \text{ tys. t N} \cdot \text{r}^{-1}$ . Stosowanie mineralnych nawozów azotowych jest postrzegane jako największe źródło rozpraszania tego składnika do środowiska. W innych krajach europejskich ładunek ten oceniono w granicach  $30$  do  $60 \text{ kg N} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{r}^{-1}$ . Tak duży ładunek związanego azotu nie stwarza problemów w rolnictwie, a w rolnictwie ekologicznym może być istotnym źródłem tego składnika. Tak duża jednak ilość azotu wnoszonego z opadem atmosferycznym do naturalnych ekosystemów lądowych i wodnych może ujemnie wpływać na ich jakość. Często bowiem wnoszony ładunek jest większy niż pojemność naturalnych ekosystemów wobec opadu azotu. W Polsce szczególnie narażone są lasy i estuaria Morza Bałtyckiego.

Gwałtowny rozwój produkcji przemysłowej i środków transportowych, wzmocniony zwiększającą się konsumpcją żywności i wszelkich dóbr nasila emisję do atmosfery związanego azotu i jego powrotu na Ziemię z opadem. Nie można zmniejszyć ładunku azotu w opadzie atmosferycznym, można jedynie ograniczyć emisję do atmosfery substancji zawierających azot. Wymaga to opracowania i upowszechnienia odpowiednich zasad postępowania.

Więcej na ten temat można przeczytać w pracy:  
Sapek A. 2011. Azot w opadzie atmosferycznym - obecny stan wiedzy. Falenty: Woda Środowisko Obszary Wiejskie, Rozprawy i Monografie nr 29. ss. 7-105.

prof. dr hab. Andrzej Sapek  
Instytut Technologiczno-Przyrodniczy w Falentach  
Literatura dostępna u Autora artykułu i w Redakcji



# Rozmowa z Panem płk. prof. dr. hab. Mariuszem Wiatrem Rektorem - Komendantem Wyższej Szkoły Oficerskiej Wojsk Lądowych



Pan płk prof. dr hab. Mariusz Wiatr

**Panie Rektorze,  
1. Dwunastego kwietnia br. WSOWL imienia generała Tadeusza Kościuszki we Wrocławiu, po raz pierwszy, brała aktywny udział w ogólnopolskiej konferencji wraz z wręczeniem nagród Laury Ekoprzyjaźni. Dwudziestoosobowa delegacja, wzbudziła pozytywne wrażenie na wszystkich uczestnikach uroczystości. Ciekawi nas, jak podchorążowie i ich wychowawcy odebrali to spotkanie?**

**2. Na jakich kierunkach odbywa się kształcenie w WSOWL we Wrocławiu?**

Cieszy mnie pozytywny odbiór delegacji Wyższej Szkoły Oficerskiej Wojsk Lądowych przez pozostałych uczestników Konferencji. Również podchorążowie wraz z przełożonymi pochlebnie wypowiadają się o inicjatywie Stowarzyszenia Ekonatura. Z wielką uwagą i zainteresowaniem wysłuchali wystąpień prelegentów poszerzających wiedzę z zakresu edukacji ekologicznej. Spotkanie stanowiło także doskonałą platformę wymiany informacji na temat zagadnień związanych z działalnością proekologiczną.

Do początku roku akademickiego 2010/2011 Wyższa Szkoła Oficerska Wojsk Lądowych imienia generała Tadeusza Kościuszki była uczelnią jednowydziałową, której podstawową jednostką organizacyjną był Wydział Zarządzania. Wydział prowadził studia I stopnia na kierunku Zarządzanie. W związku z uzyskaniem uprawnień do prowadzenia studiów na kierunku bezpieczeństwo narodowe, inżynieria bezpieczeństwa i socjologia Minister Obrony Narodowej, na wniosek Senatu Uczelni, utworzył z początkiem roku akademickiego 2010/2011 drugą, podstawową jednostkę organizacyjną – Wydział Nauk o Bezpieczeństwie.

Obecnie Uczelnia prowadzi studia I i II stopnia (licencjackie, inżynierskie, magisterskie), studia podyplomowe, szkolenie kandydatów na oficerów w ramach 3, 6, 8,5 i 12 miesięcznego Studium Oficerskiego (dla osób cywilnych oraz podoficerów zawodowych posiadających wyższe wykształcenie). Oferta dydaktyczna uczelni obejmuje studia wyższe na 4 kierunkach,

w tym „Zarządzanie” i „Bezpieczeństwo narodowe” na poziomie I i II stopnia oraz „Inżynierię bezpieczeństwa” i „Socjologię” na poziomie I stopnia.

Wydział Zarządzania kształci kandydatów na żołnierzy zawodowych na kierunku „Zarządzanie” w ramach studiów pierwszego i drugiego stopnia oraz studentów cywilnych, w systemie stacjonarnym i niestacjonarnym. Prowadzi planowanie, realizację i dokumentowanie działalności dydaktycznej w ramach:

- ♦ studiów I i II stopnia kierunku „Zarządzanie”;
- ♦ Studium Oficerskiego przygotowującego absolwentów szkół wyższych na stanowiska służbowe dowódców plutonów rodzajów wojsk;
- ♦ studiów podyplomowych w zakresie „Zarządzania kryzysowego”;
- ♦ planowane są studia podyplomowe w specjalności „Zarządzanie logistyczne w sektorze publicznym”.

Wydział Nauk o Bezpieczeństwie posiada uprawnienia do prowadzenia studiów:

- ♦ na kierunku „Bezpieczeństwo narodowe” – I i II stopnia;
- ♦ na kierunku „Inżynieria bezpieczeństwa” – I stopnia;
- ♦ na kierunku „Socjologia” – I stopnia.

Wydział Nauk o Bezpieczeństwie kształci studentów na kierunku Bezpieczeństwo Narodowe w ramach studiów pierwszego i drugiego stopnia, w systemie stacjonarnym i niestacjonarnym w dwóch specjalnościach, (od 2011 r. na studiach II stopnia kształceni są również kandydaci na żołnierzy zawodowych), które studenci wybierają po pierwszym roku. Są to:

- ♦ zarządzanie kryzysowe;
  - ♦ bezpieczeństwo lokalne;
- oraz Inżynieria Bezpieczeństwa w ramach studiów pierwszego stopnia w systemie stacjonarnym w specjalnościach:
- ♦ inżynieria bezpieczeństwa technicznego;
  - ♦ inżynieria bezpieczeństwa cywilnego.

Wydział Nauk o Bezpieczeństwie prowadzi planowanie, realizację i dokumentowanie działalności dydaktycznej w ramach:

- ♦ studiów I i II stopnia na kierunku „Bezpieczeństwo Narodowe”;
- ♦ studiów I stopnia na kierunku „Inżynieria Bezpieczeństwa”;
- ♦ Studium Oficerskiego przygotowującego absolwentów szkół wyższych do objęcia stanowiska służbowego dowódców plutonów rodzajów wojsk;
- ♦ planowane są studia podyplomowe 3-semestralne w specjalności „Edukacja dla Bezpieczeństwa” i 2-semestralne „Organizacja działań ratowniczych podczas zdarzeń masowych.

**3. Interesują mnie możliwości studiowania za granicą, jakie oferuje Państwa uczelnia. Do jakich krajów i uczelni mogą wyjechać studenci w ramach wymiany międzynarodowej?**

Od roku akademickiego 2011/2012 Wyższa Szkoła Oficerska Wojsk Lądowych imienia generała Tadeusza Kościu-



szki we Wrocławiu realizuje Program Erasmus, w ramach którego z wyjazdów zagranicznych skorzystać mogą studenci cywilni, wykładowcy oraz pracownicy Uczelni.

W roku akademickim 2011/2012 z wyjazdów skorzystało piętnastu studentów studiów dziennych i zaocznych oraz pięciu wykładowców akademickich. Aktualnie Uczelnia posiada podpisane dwustronne porozumienia z Uczelniami partnerskimi: University Of Defence (Brno, Republika Czeska), Military Academy Of Lithuania (Wilno, Republika Litewska), University Of Žilina (Žilina, Republika Słowacka), University of Security Management in Kosice (Koszyce, Republika Słowacka), NicolaeBalceseu Land Forces Academy (Sibiu, Rumunia), Hochschule Zittau/Görlitz (Niemcy), oraz Slovak Republic Military Academy (Liptovski Mikulasz, Republika Słowacka).

W roku akademickim 2012/2013 Uczelnia planuje rozszerzać współpracę międzynarodową podpisując nowe umowy bilateralne z uczelniami partnerskimi oraz rozszerzając liczbę studentów i nauczycieli akademickich korzystających z możliwości wyjazdów na stypendia (odpowiednio do dwudziestu pięciu studentów i dziesięciu nauczycieli).

Studenci – stypendyści Programu Erasmus, realizują wyjazdy trwające minimum trzy miesiące. W trakcie pobytu za granicą uczęszczają na zajęcia w języku angielskim przygotowane przez uczelnię partnerską, zaliczając tym samym cały semestr studiów.

Nauczyciele akademicy przygotowują w porozumieniu z uczelnią partnerską cykl zajęć dydaktycznych w języku angielskim, który realizują w czasie swojego wyjazdu.

Pracownicy Uczelni nie będący nauczycielami mogą wyjechać by zrealizować tam indywidualnie uzgodniony program szkolenia. Niezbędne jest ustalenie „Indywidualnego programu szkolenia/planu pracy” i podpisanie go przez trzy strony: obie instytucje i pracownika. Osoby uczestniczące w Programie Erasmus otrzymują stypendium pochodzące ze środków przyznanych Uczelni przez Narodową Agencję.



Zajęcia w terenie

Fot. Archiwum WSOWL we Wrocławiu

#### 4. Czy byłby Pan uprzejmy opowiedzieć jaką infrastrukturą dysponuje Uczelnia?

Uczelnia dysponuje bardzo bogatą i różnorodną infrastrukturą szkoleniową, na którą składa się: pięć sal audytoryjnych, czterdzieści sal wykładowych, dwie pracownie komputerowe stacjonarne i jedna pracownia mobilna, trzy laboratoria, jedenaście pracowni językowych oraz sale: planowania, odpraw i kina, wyposażone w środki prezentacji multimedialnej i sprzęt komputerowy oraz pomoce szkoleniowe. Są one sukcesywnie doposażane w najnowocześniejszy sprzęt. Aule, sale wykładowe,

pracownie wyposażone są w sprzęt i urządzenia szkoleniowe zabezpieczające właściwy poziom realizacji treści programowych. Baza gabinetowa w pełni zabezpiecza potrzeby dydaktyczne i szkoleniowe. W 2011 r. ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego rozpoczęto budowę i wyposażanie dwóch laboratoriów, fizyki i wytrzymałości materiałów. Przyjęte procedury zamówień publicznych gwarantują, że w nowym roku akademickim 2012/2013 te dwa laboratoria w pełni zabezpieczą potrzeby nowych kierunków studiów.

Dużym atutem WSOWL są obiekty sportowe. Nasi studenci mogą korzystać z: basenu krytego, hali sportowej, ośrodka sprawności fizycznej, wielofunkcyjnego ośrodka gimnastycznego, ośrodka walki wręcz, kortów tenisowych, boiska do gier zespołowych, stadionu lekkoatletycznego, hipodromu, czy też ośrodka szkolenia jeździeckiego.

#### 5. Czy uczelnia, jaką jest WSOWL we Wrocławiu realizuje program edukacji ekologicznej i w jakim zakresie zajmuje się ochroną środowiska?

Na terenie Wyższej Szkoły Oficerskiej Wojsk Lądowych systematycznie prowadzona jest działalność proekologiczna, której głównym celem jest podnoszenie świadomości ekologicznej żołnierzy i pracowników. Prowadzona działalność ekologiczna ma za zadanie utrzymanie stanu środowiska ekologicznego na jak najwyższym poziomie. Na wzrost świadomości ekologicznej wpływa prowadzenie okresowych szkoleń z żołnierzami i pracownikami wojska. Podczas szkoleń poruszana jest tematyka dotycząca ograniczania degradacji poszczególnych elementów środowiska naturalnego, a także oszczędność zasobów naturalnych. Uczelnia posiada własny ośrodek jazdy konnej, dzięki któremu studenci mogą obcować ze zwierzętami oraz przyrodą. A ta, na rozległym terenie poligonowym WSOWL, jest przepiękna. Można tu spotkać wiele gatunków zwierząt: dziki, zające, kuropatwy i wiele innych. Dobrze zaaklimatyzowały się tu bobry, które zamieszkują stawy.

Działania proekologiczne, prowadzone na terenie Uczelni, które ograniczają degradację środowiska to m.in.:

- ♦ zastosowanie energooszczędnych technologii – w pomieszczeniach biurowych oraz socjalnych stosowane są energooszczędne żarówki, energooszczędny sprzęt elektroniczny. Tematyka prowadzonych szkoleń porusza również kwestie energooszczędności np. wyłączanie światła, wyłączanie funkcji "stand by" – tzw. czuwanie w sprzętach elektronicznych, stosowanie w budynkach czujników ruchu;
- ♦ zastosowanie przyjaznych środowisku technologii budowlano – remontowych. Sukcesywnie budynki wchodzące w skład Uczelni poddawane są termomodernizacji – wymiana okien, ocieplenie elewacji i dachów w oparciu o audyty energetyczne, mające na celu ograniczenie zużycia energii cieplnej;
- ♦ oszczędność wody – na terenie basenu, w części socjalnej sukcesywnie wprowadzane są do użytkowania czasowe wyłączniki wody. Tym samym na terenie Uczelni ograniczona zostaje produkcja ścieków bytowo – socjalnych. Podczas szkoleń omawiana jest tematyka wody jako ograniczonego zasobu środowiska naturalnego;
- ♦ modernizacja ujęć wód podziemnych oraz stacji uzdatniania wody do wymogów określonych w obowiązujących przepisach;
- ♦ redukcja ładunków zanieczyszczeń w powietrzu i ściekach, poprzez kontynuację procesu podłączenia Uczelni do zewnętrznych sieci ciepłowniczych oraz wodno – kanalizacyjnych, jak również modernizacja pozostałych instalacji;
- ♦ zabezpieczenie myjni czołgowo – samochodowej oraz stacji paliw przed możliwością przenikania zanieczyszczeń do wód lub gruntów;



♦ segregacja odpadów powstałych w wyniku działalności Uczelni. Ma ona na celu podział odpadów ze względu na materiał, z jakiego zostały wykonane – szkło, plastik, papier, aluminium. Oddzielony materiał nadaje się do recyklingu, czyli do powtórnego wykorzystania. Recykling jest jedną z kompleksowych metod ochrony środowiska naturalnego, którego celem jest ograniczanie zużycia surowców naturalnych oraz zmniejszenie ilości odpadów. Zasadą działania recyklingu jest maksymalizacja ponownego wykorzystania tych samych materiałów, z uwzględnieniem minimalizacji nakładów na ich przetworzenie, przez co chronione są surowce naturalne, które służą do ich wytworzenia oraz surowce służące do ich późniejszego przetworzenia. Ponadto Uczelnia współpracuje z Organizacją Odzysku w zakresie zagospodarowania odpadów niebezpiecznych – baterie i akumulatory oraz elektroodpady. Odpady zielone składowane są w kompostowniku;

♦ ochrona gatunkowa zwierząt - na potrzeby remontowe wykonane zostały ekspertyzy ornitologiczno – hiropterologiczne budynków przeznaczonych do remontów, pod kątem występowania ptaków i nietoperzy. Zastosowanie rozwiązań – montaż budek lęgowych dla ptaków, pozwoli na odtworzenie zniszczonych podczas remontów miejsc lęgowych;

♦ pielęgnacja terenów zielonych – pielęgnacja terenów zielonych polega na wycince drzewostanu obumarłego i zagrażającego zdrowiu, bezpieczeństwu ludzi, przycince obumarłych gałęzi i konarów, a także usuwaniu jemioli. W ramach rekompensaty za usunięte drzewa, Uczelnia nasadza nowe drzewa oraz krzewy.

Ponadto w Zakładzie Logistyki WSOWL realizowane były zagadnienia ochrony środowiska w tematach prac badawczych, które skupiały się w następujących obszarach:

♦ wykorzystanie alternatywnych paliw odnawialnych pochodzenia roślinnego do zasilania silników pojazdów wojskowych;

♦ modernizacja układów silnikowych pojazdów w aspekcie ekologizacji pracy (filtracja powietrza, katalizatory spalin i filtry sadzy).



Nauka jazdy konnej

Fot. Archiwum WSOWL we Wrocławiu

Kwestie związane z ekologią i ochroną środowiska w wojsku realizowane na poziomie WSOWL dotyczą głównie kształcenia kandydatów na żołnierzy zawodowych, słuchaczy Studium Oficerskiego oraz słuchaczy kursów kwalifikacyjnych. Mają one przełożenie na treści kształcenia na następujących poziomach kształcenia:

a) studia I stopnia kierunek „Zarządzanie” - przedmiot: Ochrona środowiska.

Treści kształcenia:

1) Zagrożenia dla środowiska naturalnego - Ustalenia prawne i zalecenia NATO, EU, kraju macierzystego w aspekcie zasady



W czasie taktyki

Fot. Archiwum WSOWL we Wrocławiu

zrównoważonego rozwoju. Zagrożenia dla środowiska wynikające z wybranych zagrożeń militarnych i niemilitarnych oraz niekorzystne czynniki oddziaływujące na środowisko. Główne zagrożenia dla środowiska naturalnego związane z techniką motoryzacyjną oraz środkami walki;

2) Postępowanie z odpadami, materiałami i substancjami niebezpiecznymi - Klasyfikacja odpadów, materiałów i substancji niebezpiecznych. Składowanie i postępowanie z zanieczyszczeniami, odpadami, materiałami i substancjami niebezpiecznymi. Zagospodarowanie produktów odpadowych powstających w wyniku eksploatacji i likwidacji uzbrojenia i sprzętu wojskowego, ze szczególnym uwzględnieniem pojazdów wojskowych;

3) Ochrona środowiska pododdziałów i oddziałów na poligonach, ośrodkach ćwiczeń i w działaniach taktycznych - Osoby funkcyjne i ich uprawnienia w zakresie ochrony środowiska. Zapobieganie negatywnym skutkom działania wojsk na środowisko naturalne. Zalecenia dla ćwiczących i organizatorów ćwiczeń w zakresie ochrony środowiska naturalnego. Wybrane aspekty ochrony środowiska dla praktyków.

b) Studium Oficerskie - przedmiot: Wybrane problemy współpracy krajowej i międzynarodowej - temat: Ochrona środowiska naturalnego.

Treści kształcenia: jw.

c) Kursy kwalifikacyjne dla kandydatów na stanowiska szeregowane do stopnia etatowego kapitana, porucznika - przedmiot: Ochrona środowiska.

Treści kształcenia: dla kapitana

1) Regulacje prawne w zakresie ochrony środowiska w wojsku - Zasady wykonywania zadań z zakresu ochrony środowiska. Polityka resortu Obrony Narodowej. Organy odpowiedzialne za nadzór nad przestrzeganiem przepisów o ochronie środowiska w jednostkach wojskowych. Zakres realizacji zadań podczas prowadzenia wspólnych operacji i ćwiczeń;

2) Organizacja odpowiedzialności dowódcy w zakresie ochrony środowiska - Obszar oddziaływania jednostki wojskowej na środowisko. Rola i miejsce inspektora ds. ochrony środowiska. Zadania osób funkcyjnych - szefów służb i komórek organizacyjnych. System reagowania na zdarzenia niosące szczególne zagrożenia dla środowiska, możliwe do wystąpienia w jednostce wojskowej. Obowiązujący system monitoringu środowiska jednostki wojskowej. Sprawy wynikające ze specyfiki jednostki wojskowej. Powołanie punktów konsultacyjnych.

Treści kształcenia: dla porucznika

1) Zagrożenia dla środowiska naturalnego w procesie szkolenia wojsk - Zagrożenia związane z koncentracją ludzi. Zagrożenia



związane z koncentracją sprzętu. Zagrożenia związane z oddziaływaniem na ziemię, wodę i powietrze. Zagrożenia związane z promieniowaniem, hałasem i wibracjami;

2) Przeciwdziałanie negatywnym skutkom dla środowiska naturalnego w procesie działania wojsk - Aspekty ochrony środowiska w oddziale. Czynniki ochrony środowiska i ich wpływ na proces planowania strzelań i ćwiczeń w oddziale. Wpływ ochrony środowiska na planowanie ćwiczeń w środowisku leśnym. Aspekty ochrony środowiska i ich wpływ na proces planowania, szkolenia w brygadzie.



Fot. Archiwum WSOWL we Wrocławiu

Zajęcia w terenie

## 6. Czy widzi Pan możliwość współpracy WSOWL ze Stowarzyszeniem Ekonatura w zakresie realizacji edukacji ekologicznej i jej promocji w środowisku wojskowym? Czy taka inicjatywa może posłużyć innym jednostkom wojskowym za wzór do naśladowania?

Kolegium Rektorów Uczelni Wrocławia, Opola, Częstochowy i Zielonej Góry Uchwałą z dnia 11 czerwca 2011 roku podjęło decyzję o objęciu patronatem „Laurów Ekoprzyjaźni”, corocznej nagrody Redakcji czasopisma „Ekonatura” przyznawanej za zasługi na rzecz edukacji ekologicznej. Uchwała ta jest wytyczną dla współpracy. Działania proekologiczne mające na celu ochronę środowiska i jego zasobów są zadaniem każdego człowieka i w tym zakresie powinny być nieustannie promowane.

Rozmawiał:

mgr inż. Ryszard Gruszczyński

Prezes i Redaktor Naczelny Ekonatury

z udziałem Pana mjr. mgr. inż. Piotra Szczepańskiego

Oficera Prasowego

WSOWL imienia generała Tadeusza Kościuszki we Wrocławiu

# Ekologiczny środek gaśniczy od 3M zatwierdzony przez NASCAR

A merykański gigant od innowacji, firma 3M, stworzył całkowicie bezpieczny dla środowiska nowy środek gaśniczy. Jedną z możliwości zastosowania 3M™ Novec™ 1230 zaprezentowano podczas wyścigów samochodowych NASCAR – ekologiczny płyn został wykorzystany w jednym z samochodów wyścigowych.

Gdy siedzi się za kierownicą samochodu pędzącego z prędkością 300 km na godzinę, najważniejsze jest bezpieczeństwo. To jedyna rzecz poza zwycięstwem, o jakiej myśli Greg Biffle, kierowca wyścigów NASCAR, wsiadając do swojego Forda Fusion 3M nr 16. Podczas obchodów Dnia Ziemi na torze wyścigowym w Kansas, po raz pierwszy wykorzystano przyjazny dla środowiska środek gaśniczy 3M™ Novec™ 1230. Firma Metalcraft, Inc., światowy lider systemów przeciwpożarowych, wyposaża kokpit i obszar zbiornika paliwa Forda Fusion 3M nr 16 w swój nowy system przeciwpożarowy Fire-Trak™, w którym zastosowano innowacyjny płyn od 3M.

*- Jestem dumny, że mogę sięgać za kierownicą pierwszego samochodu wyścigowego, w którym zastosowano ekologiczny środek gaśniczy. Nowy płyn chroni nie tylko kierowcę, ale także środowisko - mówi Greg Biffle.*

Naukowcy firmy 3M opracowali produkty marki Novec z myślą o stworzeniu bezpiecznych dla środowiska środków chemicznych, które zastąpią niebezpieczne substancje wycofywane w ramach Protokołu Montrealskiego, a także toksyczne produkty chemiczne, które wpływają na globalne ocieplenie.

Płyn 3M™ Novec™ 1230 ma zerowy potencjał niszczenia warstwy ozonowej, a jego potencjał tworzenia efektu cieplarnianego jest rzędu jednej jednostki. Środek pozostaje w atmosferze zaledwie pięć dni, podczas gdy np. HFC-236fa utrzymuje się przez 240 lat.

*- 3M™ Novec™ 1230 występuje w formie płynnej, ale uwalniany jest jako gaz, który nie pozostawia żadnych śladów. Płyn nie uszkadza wrażliwych elementów elektronicznych ani wyposażenia samochodu wyścigowego. Nie ma również wpływu na nawierzchnię toru, dzięki czemu pozostaje bezpieczny dla pozostałych kierowców – zapewnia Paweł Wielgosz, Dyrektor ds. sprzedaży i marketingu 3M Poland.*

Innowacyjny płyn gaśniczy od 3M ma znacznie szersze zastosowanie. Jest środkiem uniwersalnym, znajdującym zastosowanie wszędzie tam, gdzie priorytetem jest ochrona urządzeń i bezpieczeństwo ludzi, a wykluczone jest zastosowanie wody, piany, proszku czy CO<sub>2</sub>. Doskonale sprawdza się w miejscach, gdzie kluczowe znaczenie ma utrzymanie ciągłości pracy cennego sprzętu, np. centra sterowania, centrale telefoniczne, serwerownie, pomieszczenia na statkach, takie jak maszynownie i pomieszczenia załogi, obiekty wojskowe o szczególnym znaczeniu. Idealnie sprawdza się także w bibliotekach, placówkach kulturalnych, archiwach i muzeach, gdzie niedopuszczalne jest uszkodzenie cennych obiektów przez środek gaśniczy.



## Członkowie Wspierający

**Dolnośląska Spółka Gazownictwa sp. z o.o.**

ul. Ziębicka 44  
50-507 Wrocław  
Tel.: (71) 364 95 27  
Fax: (71) 364 95 24  
www.dsgaz.pl

**3M Poland Sp. z o.o.**

al. Katowicka 117  
05-830 Nadarzyn  
www.3m.pl  
Oddział we Wrocławiu  
ul. Kwidzyńska 6  
51-416 Wrocław  
tel. (71) 325 25 52

**Osadkowski S.A.**

ul. Kolejowa 6  
56-420 Bierutów  
tel. (71) 314 64 54  
www.osadkowski.com.pl

**Bank BGŻ**

Oddział Operacyjny  
we Wrocławiu  
Plac Teatralny 3  
50-051 Wrocław  
tel. (71) 376 63 00 (10)

**Międzynarodowa Komisja Ochrony Odry przed Zanieczyszczeniem**

Sekretariat  
ul. M. Curie-Skłodowskiej 1  
50-381 Wrocław  
tel. (71) 326 74 70  
fax: (71) 328 37 11  
www.mkoo.pl

**Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu**

ul. C.K. Norwida 25/27  
50-375 Wrocław  
tel/fax (71) 320-54-04  
e-mail: rektor@up.wroc.pl  
www.up.wroc.pl

**Ogród Botaniczny we Wrocławiu**

ul. Henryka Sienkiewicza 23  
50-335 Wrocław  
tel. (71) 322-59-57  
fax (71) 322-44-83  
e-mail: obuwr@biol.uni.wroc.pl

**GREENLAND TECHNOLOGIA EM**

Trzcianki 6  
24-123 Janowiec n/Wisłą  
tel. (81) 888 53 25  
fax. (81) 888 53 26  
www.emgreen.pl

**Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu**

ul. Komandorska 118/120  
53-345 Wrocław  
tel. (71) 36 80 100  
e-mail: www@ae.wroc.pl  
www.ue.wroc.pl

**Bank Spółdzielczy w Oławie**

ul. Pałacowa 13  
55-200 Oława  
tel. (71) 381 83 00  
fax (71) 381 83 03  
bank@bs.olawa.pl  
www.bs.olawa.pl

**Urząd Miasta i Gminy Niepołomice**

pl. Zwycięstwa 13  
32-005 Niepołomice  
tel. (12) 281 12 60

**BUDOWNICTWO WODNE I ZIEMNE**

**Adam Hućko**  
ul. Mikołaja Kopernika 6  
57-540 Łądek Zdrój  
tel. (74) 814 63 31, 601 750 299  
bzw.hućko@op.pl

**EURO-PLAST**

ul. Wrocławska 63  
49-200 Grodków  
tel./fax (77) 415 44 86  
Punkt handlowy  
ul. Kruszwicka 26/28, Wrocław  
tel. (71) 359 33 19  
www.euro-plast.pl



*To jest miejsce  
również dla Twojej firmy !*



Naturalny przepływ energii

Zapewniamy bezpieczną i efektywną pracę systemu gazowniczego oraz niezawodne dostawy gazu ziemnego do odbiorców na obszarze południowo-zachodniej części Polski.



**DOLNOŚLĄSKA**  
SPÓŁKA GAZOWNICTWA