



ekonatura

ogólnopolski miesięcznik ekologiczny

lipiec 2014 Nr 7 (128)

13,65 zł (w tym 5% VAT)

ISSN 1731-6944

INDEKS 279153

**Ochrona przeciwpowodziowa,
odrzańska droga wodna
i ochrona ekosystemu rzeczno-
go Odry na przykładzie Wrocławia**

INDEKS 279153



9 1731-694486

**POLSKIE CENTRUM EDUKACJI, PROMOCJI PRODUKTÓW I URZĄDZEŃ EKOLOGICZNYCH
STOWARZYSZENIE EKONATURA**



SPIS TREŚCI

Od Redakcji

Drodzy Czytelnicy 3

Prawo ochrony środowiska

Kodeksowe przestępstwa przeciwko ochronie przyrody 4

Zdrowie

Zdrowa, ekologiczna czy konwencjonalna 7

Kasza manna - za i przeciw 8

Bezpieczeństwo zdrowotne żywności - chemiczne związki szkodliwe 9

Co z tym zrobić? 10

Świat roślin, zwierząt i grzybów

Kakaowiec właściwy- nieprawdopodobnie wartościowe drzewko 11

Trzcina pospolita – trawa antyabrazyjna 13

Roślinictwo ekologiczne

Ekologiczna metoda ochrony roślin 15

Najnowsze technologie

Pompy ciepła – czy jest to energia za darmo? 17

Architektura krajobrazu

Korytarze ekologiczne - charakter i znaczenie 21

Praktyczne rady w ogrodzie 22

Polska kraj przyjazny i zielony

Pszczelarstwo a ekorozwój obszarów wiejskich 23

Ochrona przeciwpowodziowa, odrzańska droga wodna i ochrona ekosystemu rzecznej Odry na przykładzie Wrocławia 25

Co słychać u Naszych Przyjaciół?

Podziękowanie 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



Redaktor Naczelny: Ryszard Gruszczyński
p.o. Redaktor Prowadzący: Aleksandra Mendyka
Projekty i reportaże: Paulina Próchnicka
p.o. Sekretarz Redakcji: Anna Opozda
Projekty i marketing: Anna Buhl
Wolontariat: Justyna Woźna
Współpraca: E. Czerwińska, M. Dymkowska-Malesa, A. Jama-Rodzeńska, A. Kędzia, R. Kostuch, K. Maślanka, J. R. Mroczek, K. Pado, J. Patykowski, R. Rzepecki, A. Szkarowski, A. Szparaga, A. Szustak, R. Włodarczyk
Skład i opracowanie graficzne: Anna Dębiec
Fot. na okładkach: P. Próchnicka, „Rzeka Oława” i „Rzeka Odra”
Nakład: 2500 egz. + 60
Druk: Drukarnia „Urdruck”

Roczny koszt prenumeraty wynosi 157,50 zł (w tym 5% VAT)
Szczegóły na stronie internetowej www.ekonatura.org
Prenumeratę można również zamówić za pośrednictwem Garmond Press S.A., Kolporter S.K.A. oraz Ruch S.A.
Nr konta: 07 9585 0007 0220 0220 0015 0001

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 :



Prenumerata czasopisma dla szkół (gimnazjalnych i licealnych) w województwie dolnośląskim dofinansowana jest ze środków WFOŚiGW we Wrocławiu

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



Program edukacji ekologicznej realizowany przez zakup prenumeraty czasopism ekologicznych dla placówek oświatowych województwa śląskiego na rok 2014 dofinansowano ze środków WFOŚiGW w Katowicach



Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Szczecinie



Prenumerata miesięcznika do placówek oświatowych z terenu województwa świętokrzyskiego w 2014 roku została dofinansowana ze środków Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Kielcach



Śląski Ogród Botaniczny

Fundacja Ekologiczna „Silesia” w Katowicach

W NASTĘPNYM NUMERZE:

Uniemożliwianie przeprowadzenia kontroli organom ochrony środowiska - zagadnienia karnomaterialne

Wiedza i odwaga

Pijawki jako środek leczniczy

Drodzy Czytelnicy

Mamy pełnię lata. Korzystamy z uroków polskiej przyrody, a anomalie pogodowe już dają się we znaki podtopieniami w niektórych regionach Polski. Co roku widać mozolną pracę ludzi na wałach, broniących się przed zagrożeniami powodziowymi. Sytuacje się powtarzają, ponieważ nie zostały dokończone różne zabezpieczenia po poprzednich powodziach, aby uchronić domostwa przed kolejnymi stratami. Natura ma swoje prawa, a szczególnie woda - jeżeli nie jest dobrze monitorowana - a brak inwestycji hydrologicznych może skutkować niszczeniem zdrowia ludzi oraz dorobku całego ich życia. Odszkodowania i pomoc finansowa Państwa nie załatwią sprawy. Lepiej zainwestować pieniądze w infrastrukturę przeciwpowodziową, niż potem realizować pomoce finansowe.

Niezrozumiałe są takie, co roku, powtarzające się sytuacje. Płyną informacje, że tak duże pieniądze trafiają z UE do Polski - dlaczego jednak brakuje ich na takie ważne inwestycje, jak ochrona przeciwpowodziowa? Chwalimy się pięknymi autostradami, stadionami, jakie ostatnio powstały z dotacji unijnych, a gdzie są pieniądze na przeciwdziałanie zagrożeniom powodziowym? Kto jest temu winien? Takie pytania zadają mieszkańcy zagrożonych terenów. Są miejsca w Polsce, w których w poprzednich latach wały przerwane wcześniejszymi powodzią, nie zostały właściwie odbudowane. I znowu widzimy wojsko, strażaków, cywilów - dźwigających worki z piaskiem.

Jaki jest koszt ciągłych prowizorek, różnych akcji kryzysowych, stresów i ludzkiej udręki? Czy zaplanowane inwestycje, zaprojektowane przez inżynierów hydrologów są opłacalne? Na pewno tak, bo zdrowie i życie ludzkie nie ma ceny, a profesjonalizm jest sprawą nadrzędną nad bylejąkością i nieodpowiedzialnością właściwych służb. Jednak należy także mieć na uwadze to, że niektóre podejmowane inwestycje, czy działania związane z regulacją rzek, mogą przyczyniać się do pogorszenia sytuacji powodziowej. Podobnie, jak niewłaściwe zagospodarowywanie terenów zalewanych przez rzeki (polderów), np. przez budowę na nich osiedli.

We Wrocławiu i okolicy prowadzi się wielkie inwestycje przeciwpowodziowe. Przykre doświadczenia z powodzi 1000-lecia w 1997 roku doprowadziły wreszcie do realizacji inwestycji na kwotę 505 mln euro - pt.: „Projekt ochrony przeciwpowodziowej w dorzeczu rzeki Odry”. Prace trwają na szeroką skalę - ważne, aby tylko ukończono je przed kolejną nieprzewidywalną sytuacją. Włodarze miasta i regionu wreszcie uzyskali tak wielkie środki, które sprawią, że już nigdy nie powtórzy się powódź z 1997 roku.

Natomiast tereny wsi gminnych są bardzo zaniedbane pod tym względem, szczególnie na południu Polski. Informują o tym co roku media. Widać w oczach i słyhać w wypowiedziach słowach, bezradność przerażonych ludzi, którzy nie mają już siły i zdrowia do powtarzających się wciąż zniszczeń ich dobytku. Niektórzy zrezygnowali już z napraw i odbudowy bo widzą, że oprócz strażaków nikt im nie pomaga i nie zabezpiecza na przyszłość.

Pamiętajmy, że wszyscy jesteśmy odpowiedzialni za obecny i przyszły stan ekosystemów rzecznych, a tym samym za zdrowie i życie osób zamieszkujących tereny zagrożone powodzią.

mgr inż. Ryszard Gruszczyński





Kodeksowe przestępstwa przeciwko ochronie przyrody



Kiedy mówimy o ochronie przyrody skupiamy uwagę na działaniach dotyczących sprzątania lasów, nieniszczeniu drzew i krzewów. Przepisy ustawy o ochronie przyrody i ustawy o lasach określają wiele kwestii w tej materii, takich jak powstawanie obszarów i terenów chronionych, likwidację ich, nakazy i zakazy na tych terenach i obszarach czy definiują pojęcie lasu. W przepisach poszczególnych ustaw określono przestępstwa przyrodnicze, które możemy nazwać pozakodeksowymi, np. w ustawie o ochronie przyrody, ustawie o rybactwie śródlądowym czy ustawie Prawo łowieckie. Według Pana Wojciecha Radeckiego ta kategoria pozakodeksowego prawa karnego powinna zniknąć z polskiego systemu prawnego. Bowiem fundamentem jest kodeks karny i w nim powinny znaleźć się wszystkie przestępstwa, w tym przyrodnicze. Należy zaznaczyć, że część przestępstw środowiskowych jest stypizowana w kodeksie karnym. Z uwagi na charakter opracowania zwrócona zostanie uwaga tylko na te przestępstwa przeciwko ochronie przyrody wskazane w kodeksie karnym. Przedmiotem rozważania będą więc przestępstwa przyrodnicze stypizowane w art. 181, 187, 188 i 290 kodeksu karnego: „**Art. 181.**

§1. Kto powoduje zniszczenie w świecie roślinnym lub zwierzęcym w znacznych rozmiarach, podlega karze pozbawienia wolności od 3 miesięcy do lat 5.

§2. Kto, wbrew przepisom obowiązującym na terenie objętym ochroną, niszczy albo uszkadza rośliny lub zwierzęta powodując istotną szkodę, podlega grzywnie, karze ograniczenia wolności albo pozbawienia wolności do lat 2.

§3. Karze określonej w § 2 podlega także ten, kto niezależnie od miejsca czynu niszczy albo uszkadza rośliny lub zwierzęta pozostające pod ochroną gatunkową powodując istotną szkodę.

§4. Jeżeli sprawca czynu określonego w § 1 działa nieumyślnie, podlega grzywnie, karze ograniczenia wolności albo pozbawienia wolności do lat 2.

§5. Jeżeli sprawca czynu określonego w § 2 lub 3 działa nieumyślnie, podlega grzywnie albo karze ograniczenia wolności.

Art. 187.

§1. Kto niszczy, poważnie uszkadza lub istotnie zmniejsza wartość przyrodniczą prawnie chronionego terenu lub obiektu, powodując istotną szkodę, podlega grzywnie, karze ograniczenia wolności albo pozbawienia wolności do lat 2.

§2. Jeżeli sprawca działa nieumyślnie, podlega grzywnie albo karze ograniczenia wolności.

Art. 188.

§1. Kto, na terenie objętym ochroną ze względów przyrodniczych lub krajobrazowych albo w otulinie takiego terenu, wbrew przepi-

som, wznosi nowy lub powiększa istniejący obiekt budowlany albo prowadzi działalność gospodarczą zagrażającą środowisku, podlega grzywnie, karze ograniczenia wolności albo pozbawienia wolności do lat 2.

Art. 290.

§1. Kto w celu przywłaszczenia dopuszcza się wyrębu drzewa w lesie, podlega odpowiedzialności jak za kradzież.

§2. W razie skazania za wyręb drzewa albo za kradzież drzewa wyrąbanego lub powalonego, sąd orzeka na rzecz pokrzywdzonego nawiązkę w wysokości podwójnej wartości drzewa.”

W literaturze podkreśla się, że odpowiedzialność karna to najsurowszy rodzaj odpowiedzialności. Czy przepisy karne spełniają swoją rolę w zapobieganiu przestępstwom przyrodniczym, które określono w kodeksie karnym?

Liczba i powierzchnia o szczególnych walorach przyrodniczych prawnie chroniona

Filarem ochrony przyrody są objekty i obszary przyrodnicze. Im nadaje się szczególny charakter wartości. Jednak oprócz obiektów i obszarów objętych prawną ochroną mamy do czynienia z ochroną zwierząt, roślin czy grzybów. W literaturze przedmiotu zaznacza się, że miejscem gdzie należy rozpocząć działania dotyczące ochrony środowiska, są tereny objęte ochroną (obszary przyrodnicze) – krajową i międzynarodową.

Z drugiej strony faktem jest, że obejmowanie terenów tylko ochroną powoduje spowolnienie wymierania chronionych gatunków i nie daje w pełni pozytywnych rezultatów. Stąd jest to początkiem podjętej drogi. Zasadniczym staje się więc obejmowanie terenów (obszarów) przyrodniczych ochroną prawną, a naruszenia stanu pożądanego winno wiązać się z odpowiedzialnością karną, którą należy rozumieć jako odpowiedzialność za przestępstwa i wykroczenia.

W Polsce objęto ochroną przyrodniczą pewną część terytorium państwa, co obrazuje tabela 1.

Powierzchnia terenów przyrodniczych zmieniała się w poszczególnych latach. Na przestrzeni lat 1999-2010 wzrosła generalnie powierzchnia obiektów i obszarów przyrodniczych. Wzrost ich liczby nie koniecznie pociąga za sobą zwiększenie powierzchni, bowiem ulega ona ciągłym wahaniom, na co składa się wiele czynników. Zakres zmian przedstawiają tabele nr 1 i 2. Należy zaznaczyć, że na dzień 31 grudnia 2010 r. powierzchnia o szczególnych walorach przyrodniczych objęła 32,4% terytorium Polski tj. 10,1 mln ha, co daje 2655 m² na jednego mieszkańca. Opieka nad obiektami i obszarami przyrodniczymi



Tabela 1. Wykaz w ha poszczególnych obszarów i terenów przyrodniczych w latach 1999-2010, Dane GUS

Rok	Ogółem w hektarach	Parki narodowe	Rezerваты	Parki krajobrazowe	Obszary chronionego - krajobrazu	Użytki ekologiczne	Stanowiska dokumentacyjne	Zespoły przyrodniczo - krajobrazowe
1999	10158810,1	307014,9	144087,2	2450816,3	7152557,0	38135,8	887,6	65311,3
2000	10163796,7	306494,1	148731,5	2446891,3	7137666,6	44948,3	956,9	78108,0
2001	10336011,8	314527,1	147708,1	2470780,7	7276839,8	46810,0	949,8	78396,3
2002	10349789,7	314532,5	148964,7	2486081,6	7271377,8	48459,2	881,2	79492,7
2003	10173238,7	314551,2	160601,9	2489275,1	7080978,5	48090,6	878,1	78863,3
2004	10168384,3	317405,5	162435,2	2517183,9	7042615,7	42641,0	783,7	85329,3
2005	10175896,7	317233,8	165244,7	2516855,7	7044459,7	44516,8	748,6	86837,4
2006	10142300,8	317233,7	166900,8	2514965,1	6906642,1	45180,5	762,4	90616,2
2007	10101478,6	317299,3	168797,6	2515105,7	6959849,6	46135,7	780,6	93510,0
2008	10102 tys	314,5 tys	173,4 tys	2513,8 tys	6969,1 tys	45315	2983	94642
2009	10103,7 tys	314484	163403	2513,1 tys	6973,2 tys	47,5 tys	0,8 tys	86,4 tys
2010	10143,1 tys	314475	164202	2529,0 tys	6990,0 tys	51,0 tys	0,9 tys	93,5 tys

Tabela 2. Obszary i obiekty przyrodnicze występują w ujęciu liczbowym, Dane GUS

Rok	Parki narodowe	Rezerваты	Parki krajobrazowe	Obszary chronionego krajobrazu	Użytki ekologiczne	Stanowiska dokumentacyjne	Zespoły przyrodniczo - krajobrazowe	Pomniki
1999	22	1269	120	403	5308	70	155	33243
2000	22	1307	120	407	6113	103	170	33094
2002	23	1354	120	409	6728	104	184	33882
2003	23	1368	120	448	6750	146	167	33865
2004	23	1385	120	445	6177	115	177	34385
2005	23	1395	120	449	6421	115	188	34989
2006	23	1407	120	411	6654	142	200	34549
2007	23	1423	120	412	6686	153	207	35074
2008	23	1441	120	418	6736	202	221	35833
2009	23	1451	121	384	6628	240	287	35420
2010	23	1463	121	386	6877	155	318	36293

wymaga odpowiednich nakładów finansowych oraz osób, które będą posiadały odpowiednie kwalifikacje. Na osobach tych spoczywa wykrywanie wszelkich przejawów nieprawidłowości, w tym wykrywanie czynów zabronionych. Odpowiednie przeszkolenie praktyczne i teoretyczne w zakresie przepisów karnych (przestępstwa i wykroczenia), pozwoli na właściwe podejmowanie działań.

Przestępstwa kodeksowe

Trzonem prawa karnego środowiska sensu stricto są niewątpliwie przepisy XXII rozdziału kodeksu karnego. Przepisy tego rozdziału możemy podzielić na przestępstwa przeciwko ochronie przyrody i przestępstwa przeciwko środowisku - pozostałe. Tym samym w zakresie przestępstw przyrodniczych możemy mówić o tych z art. 181 § 1-3, art. 187 i 188 kodeksu karnego.

Do grupy przestępstw przeciwko przyrodzie zaliczymy także przestępstwo z art. 290 kodeksu karnego dotyczące karalności wyrębu drzewa w lesie w celu przywłaszczenia (rozdział XXXV – Przestępstwa przeciwko mieniu). W gronie tych przestępstw najsurowszą karę wskazano w art. 181 § 1 kodeksu karnego, a więc do lat 5 pozbawienia wolności. W przepisach tych znajduje się szereg pojęć używanych tylko w rozdziale XXII kodeksu karnego, takich jak zniszczenie w znacznych rozmiarach czy istotna szkoda. W doktrynie przedstawia się czasem rozbieżne rozumienie tych pojęć. Niejednokrotnie autorzy podają także przykłady popełnionych przestępstw.

Rozmiar zjawiska w latach 1999 – 2010

Patrząc na kary z kodeksu karnego oraz powierzchnię obszarów przyrodniczych i obiektów przyrodniczych, a także



Tabela 3. Liczba ogólna skazanych osób za wszystkie przestępstwa w latach 1999–2010, Źródło: Ministerstwo Sprawiedliwości

Rok	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Suma
Liczba	200760	222815	315013	365326	415933	513410	504281	462937	426377	420729	415272	432891	

Tabela 4. Liczba osób skazanych z art. 181, 187, 188 kodeksu karnego w latach 1999–2010, Źródło: Ministerstwo Sprawiedliwości

Art. z kodeksu karnego	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Suma
181§1	2	1	4	4	2	6	4	2	2	2	3	6	38
181§2	4	5	3	2	5	5	5	2	1	5	0	2	39
181§3		1	1		2	1		3		1			9
181§4			1	1	1		1				1		5
181§5													0
187§1	4	4	3	3	3	6	2	3	2	7	5	3	45
187§2	1	1		5	3		1	1		2			14
188	6	5	9	20	8	19	14	11	15	16	14	5	142

Tabela 5. Liczba osób skazanych z art. 290 kodeksu karnego w latach 1999–2010, Źródło: Ministerstwo Sprawiedliwości

Ustawa	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Suma
Art. 290	483	405	396	507	680	1836	1759	1359	1029	959	909	293	10615

liczbę gatunków roślin, zwierząt i grzybów objętych ochroną należy zadać sobie pytanie jaka jest skala tego zjawiska. Posiłkować się możemy w tym przypadku liczbą ogólną osób skazanych w danych latach do liczby skazanych za kodeksowe przestępstwa przyrodnicze.

Na przestrzeni lat 1999 – 2010 corocznie skazuje się setki tysięcy osób, co przedstawiono w tabeli nr 3.

W okresie objętym badaniem, prawomocnym wyrokiem sądowym skazano za przestępstwa przeciwko ochronie przyrody z XXII rozdziału kodeksu karnego następującą liczbę osób, co uwidoczniło w tabeli nr 4.

Powyżej przedstawiono w tabeli nr 5 liczbę osób skazanych za przestępstwo z art. 290 kodeksu karnego przeciwko ochronie przyrody.

W latach 1999–2010 za wyżej wspomniane przestępstwa przeciwko ochronie przyrody skazano 10757 osób. W stosunku do liczby skazanych osób dorosłych prawomocnym wyrokiem sądowym stanowi to niewielki ułamek.

W grupie osób skazanych za przestępstwa przeciwko ochronie przyrody najmniej jest osób skazanych za przestępstwa z art. 181 § 3 kodeksu karnego. Przestępstwo z art. 290 kodeksu karnego ze względu na swój charakter stanowi znaczny procent w grupie przestępstw przeciwko ochronie przyrody (przestępstwa kodeksowe i pozakodeksowe). Na charakter przestępstwa z art. 290 kodeksu karnego składa się fakt ujmowania osób w chwili popełnienia przestępstwa lub łatwości ich udowodnienia. Ponadto na ten fakt składają się sytuacje, w których patrzy się na ich fakt popełnienia, czyli wartościowanie zaspokojenia bieżącej potrzeby danego człowieka lub chęci łatwego zarobku. Charakter tych przestępstw z uwagi na wartości, które są chronione oraz znikomego ułamka ich popełnienia bez pełnej świadomości osób prowadzących postępowania przygotowawcze czy orzekające może nie być w pełni respektowany. Nie przemawia za tym jednak charakter bezwzględności stosowania prawa, ale działania mającego na celu zapobieganie czynom zabronionym przeciwko ochronie przyrody.

Regulacje dotyczące przestępstw środowiskowych znajdujemy zarówno w kodeksie karnym, jak i w szeregu ustaw. Wchodząc w grupę tych przestępstw zwraca się uwagę na granicę dotyczącą pogranicza ochrony środowiska, rolnictwa czy gospodarki. Przegląd ważniejszych przestępstw środowiskowych i wskazanie ich w wielu aktach prawnych może rodzić pytanie na ile kwestie te, winny znaleźć się w kodeksie karnym. Patrząc na ten fakt można odnieść wrażenie, że widełki przewidziane dla orzekania kary pozbawiania wolności są nieadekwatne do popełnionych czynów. Przykładem może być art. 128 pkt 1 ustawy o ochronie przyrody (przywóz przez granicę UE okazu gatunku podlegającego ochronie na podstawie rozporządzenia Rady (WE) nr 338/97 w sprawie ochrony gatunków dzikiej flory i fauny (...), gdzie przewidziano odpowiedzialność pozbawienia wolności do lat 5, a za przestępstwo z art. 181 § 3 kodeksu karnego do lat 3 pozbawiania wolności (niszczenie roślin i zwierząt objętych ochroną gatunkową).

Odpowiedzialność karna za przestępstwa może mieć jedynie charakter pomocniczy i nie może być jednym wyznacznikiem chronienia dóbr przyrodniczych. Skala zjawiska jest niewielka odnosząc się do liczby osób skazanych w poszczególnych latach. Z drugiej strony powstaje pytanie na ile tego rodzaju przestępstwa są ujawniane z uwagi na ich charakter. W doktrynie podkreśla się, że ciężar odpowiedzialności karnej jest większy w zakresie wykroczeń, a z czasem może i kar pieniężnych. Patrząc więc na charakter przestępstw można postawić tezę, że prawo to spełnia swoją rolę, pomimo niejasności w przepisach. W ochronie dóbr przyrodniczych znaczenie ma przede wszystkim edukacja ekologiczna obejmująca cele poznawcze, wychowawcze i kształcące.

mgr Radosław Rzepecki
Zastępca Pomorskiego Wojewódzkiego
Inspektora Ochrony Środowiska w Gdańsku
Laureat Laurów Ekoprzyjaźni 2010 roku
Literatura dostępna u Autora artykułu i w Redakcji



Zdrowa, ekologiczna czy konwencjonalna

We współczesnych czasach często słyszymy terminy żywność ekologiczna, zdrowa żywność, żywność konwencjonalna. Jednak określenia te nie oznaczają tego samego.

Żywność konwencjonalna jest to taka żywność, z którą najczęściej mamy do czynienia i jest ona oparta o rolnictwo z użyciem chemicznych środków ochrony roślin, czy nawozów sztucznych. W żywności konwencjonalnej obok wartościowych produktów odżywczych są rozmaite substancje balastowe: aromaty, barwniki, utrwalacze.

Żywność ekologiczna z kolei jest wyprodukowana w gospodarstwie ekologicznym, posiada certyfikat potwierdzający jej pochodzenie z gospodarstwa ekologicznego, jest wytwarzana bez zastosowania chemii, w harmonii z przyrodą, a jej wytwarzanie jest pod stałą kontrolą – na każdym etapie produkcji. Wiele osób utożsamia ją z pojęciem zdrowej żywności.

Nazwa zdrowa żywność została stworzona głównie dla celów marketingowych. Zdrowa żywność nie musi posiadać certyfikatu dotyczącego sposobu jej wytwarzania oraz pochodzić z gospodarstwa ekologicznego, zatem spełniać określonych standardów jakościowych. Konsument coraz głośniejszym domaga się żywności bezpiecznej i pełnowartościowej.

Cechy żywności ekologicznej:

1. Jest wyprodukowana bez użycia chemii (nawozów sztucznych, środków ochrony roślin, organizmów genetycznie modyfikowanych);
2. Jest pełnowartościowa: bogata w witaminy, minerały;
3. Mało przetworzona;
4. Ma wysokie walory smakowe.

We wszystkich krajach Unii Europejskiej żywność ekologiczna ma takie samo logo. Jest to tzw. „euroliść”. Kupując produkty z tym znakiem, mamy pewność co do jej pochodzenia. W Polsce rynek produktów ekologicznych dopiero się rozwija. Ciągle za mało jest sklepów z tego typu żywnością. Częściej spotykamy sklepy ze zdrową żywnością, ale bez certyfikatu. Dbając o odżywianie, stosujemy profilaktykę zdrowotną. W Europie Zachodniej liczba sklepów z żywnością ekologiczną dochodzi

do 10%, podczas gdy w Polsce zaledwie ok. 1-2%. Ceny produktów ekologicznych są o wiele wyższe niż pochodzących z gospodarstw konwencjonalnych. Często jednak warto zapłacić drożej i mieć pewność co do zdrowotności danych produktów. Różnice w podaży produktów ekologicznych pomiędzy państwami wynikają z arealów upraw ekologicznych i ich przeznaczenia.

W Polsce więcej gospodarstw produkuje żywność ekologiczną na własne potrzeby, a tylko niewiele ją zbywa. Promocji gospodarstw ekologicznych i produktów pochodzących z tych gospodarstw służą m.in. różnorakie konkursy, np. konkurs na „Najlepsze gospodarstwo ekologiczne”. Świętokrzyscy rolnicy też mają w nim swój udział. Z wytwarzania żywności ekologicznej mają także korzyść sami rolnicy. Dla rolnika dodatkową zachętą do produkcji ekologicznej, poza zbytem o wyższej cenie produktów, są dopłaty ujęte w PROW. Aby podjąć się produkcji ekologicznej, należy zgłosić swoje gospodarstwo w jednostce certyfikującej, która będzie dokonywać kontroli produkcji i wyda odpowiedni certyfikat gospodarstwa ekologicznego pozwalający na użycie logo rolnictwa ekologicznego i dający gwarancję co do jakości produktów. Aby uzyskać dopłatę do produkcji ekologicznej, należy złożyć odpowiednie dokumenty w ARiMR. Całości procedur pomagają sprostac doradcy rolnośrodowiskowi z ośrodków doradztwa rolniczego.



Kasza manna - za i przeciw

Zapewne każdy z nas zna, pamięta z dzieciństwa smak kaszki manny. Lekka, o delikatnym smaku i zapachu, spożywana z sokiem malinowym biała, gęsta masa. Stanowi ona pełnowartościowy posiłek nie tylko dla najmłodszych, ale i przysmak dla starszych. Oprócz walorów smakowych ma wiele właściwości zdrowotnych. Jednakże nie wszyscy mogą poznać jej niepowtarzalny smak. Osoby chorujące na tzw. chorobę trzewną (celiakę) muszą jej unikać.

Kasza manna jest jedną z najstarszych kasz, którą jadali nasi przodkowie. Powstaje z najdrobniejszych zmielonych ziaren pszenicy. Nie każdy z nas wie, że właściwości zdrowotne kaszy można porównywać z właściwościami ziemniaków czy ryżu. Kasza manna zawiera wiele cennych witamin z grupy B: witaminę B₁ (bierze udział w przemianie węglowodanów), witaminę B₂ (odpowiada za prawidłowe funkcjonowanie układu nerwowego), witaminę PP albo zwaną B₃ (uczestniczy w tworzeniu czerwonych ciałek krwi), witaminę B₆ (bierze udział w przemianie aminokwasów, tłuszczów, węglowodanów). Kasza manna zawiera także kwas foliowy, który jest ważnym elementem diety m.in. kobiet ciężarnych, gdyż zapobiega powstawaniu wad tzw. cewy nerwowej płodu, a także pozytywnie wpływa na wagę i rozwój płodu. Ponadto kasza manna jest źródłem potasu, żelaza, magnezu oraz jodu, którego zawiera najwięcej spośród pozostałych kasz. Kasza manna polecana jest dla osób z nadwrażliwością układu pokarmowego ze względu na to, że jest lekkostrawna, łatwo przyswajalna i zdrowa.



Kasza manna

Fot. A. Jama-Rodzeńska

Kaszy manny nie mogą spożywać osoby będące na diecie bezglutenowej, która nie zezwala na spożywanie produktów zawierających gluten. Glutenem nazywamy białko roślinne (obejmujące gluteninę i gliadynę) powszechnie występujące w ziarnach zbóż: pszenicy, żyta i jęczmienia. Osoby nie tolerujące glutenu w diecie chorują na tzw. chorobę trzewną (celiakie). Choroba ta jest następstwem reakcji alergicznej śluzówki jelita cienkiego na gluten. Śluzówka jelita staje się gładka, co jest przyczyną niewłaściwego wchłaniania składników pokarmowych bądź nieprzeobrażenia odpowiednich procesów metabolicznych. Dzieci z celiakią rozwijają się gorzej ze względu na wydalanie wartościowych składników odżywczych, białka, witamin i soli mineralnych poza organizm ze stolcem. Nieleczona celiakia prowadzi do tzw. rozłęcia brzucha (z powodu gazów) oraz chudości kończyn.

Aby „przyzwyczaić” niemowlę do glutenu należy regularnie podawać go w postaci kaszy manny. Dlatego stopniowo jej wprowadzanie do diety niemowlaka (tzw. ekspozycja na gluten) ma zapobiec rozwojowi choroby trzewnej. Wprowadzenie glutenu do diety niemowląt jest wciąż tematem budzącym wiele wątpliwości, gdyż wciąż nie ma jednoznacznych badań w tym zakresie. Według nowych wytycznych niewielkie ilości glutenu w postaci kaszki manny (2-3 g czyli pół łyżeczki) wprowadzane do diety niemowlaka nie wcześniej niż w 5. miesiącu życia i nie później niż w 6. miesiącu życia mają zapobiec celiakii. Dotychczas dziecięciemiesięczne niemowlęta dostawały po raz pierwszy gluten, co tłumaczono zmniejszeniem ryzyka celiakii. Ekspozycja na gluten dzieci karmionych piersią trwa ok. dwa miesiące. Każdego dnia podajemy dziecku tylko jedno danie zawierające gluten. Po tym okresie można podawać dziecku produkty glutenowe, które są szeroko dostępne na rynku (np. przecięry warzywne bądź zupki zawierające gluten).

Kasza manna jest cennym dodatkiem diety nie tylko najmłodszych, ale i dorosłych. Połączenie cennych właściwości zdrowotnych kaszy, doskonałych walorów smakowych, jak i łatwości przygotowania pozwala na przyrządzenie z niej znakomitych potraw.

dr inż. Anna Jama-Rodzeńska
Katedra Szczegółowej Uprawy Roślin
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
Literatura dostępna u Autorki artykułu i w Redakcji

Czy wiesz, że...

Kasze były podstawą żywienia Polaków do XVIII wieku. Później zaczęły być wypierane z codziennych jadłospisów przez ziemniaki.

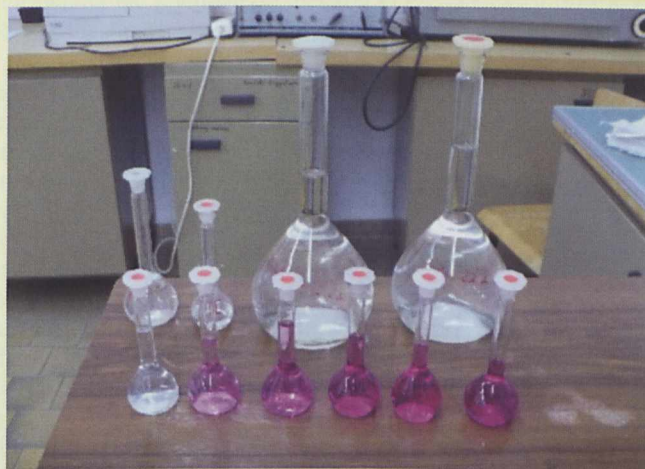
BEZPIECZEŃSTWO ZDROWOTNE ŻYWNOŚCI - CHEMICZNE ZWIĄZKI SZKODLIWE

Bezpieczeństwo żywności określa się jako ogół warunków, które muszą być spełnione, i działań, które muszą być podejmowane na wszystkich etapach produkcji i obrotu żywnością oraz środkami żywienia zwierząt gospodarskich w celu zapewnienia zdrowia i życia człowieka. Bezpieczna żywność i prawidłowe żywienie należą do najważniejszych czynników środowiskowych człowieka, które wpływają korzystnie na stan jego zdrowia, czyli prawidłowy rozwój fizyczny, dobre samopoczucie psychiczne, właściwą wydajność w pracy, zdolność łatwiejszego przyswajania zdobywanych wiadomości. Prawidłowe żywienie jest więc czynnikiem środowiskowym, w istotny sposób oddziałującym na zdrowie człowieka jako jednostki, a tym samym na prawidłowe zachowanie ciągłości populacji ludzkiej. Związki chemiczne, na które człowiek może być narażony, odznaczają się różną toksycznością i właściwościami fizykochemicznymi. Ważnym jest ustalenie czy związki te stanowią zagrożenie dla zdrowia człowieka oraz jaki jest margines bezpieczeństwa pomiędzy aktualnie stwierdzanymi stężeniami, a wartościami granicznymi, powyżej których ryzyko zdrowotne nie jest możliwe do zaakceptowania. Bezpieczeństwo zdrowotne żywności to pewność, że żywność zawiera wszystkie niezbędne składniki i brak jest w niej jakichkolwiek zagrożeń mikrobiologicznych, chemicznych i radiacyjnych.

ZWIĄZKI CHLOROORGANICZNE

Związki chloroorganiczne są jedną z największych grup związków wytwarzanych przez przemysł. Reprezentują wiele grup substancji chemicznych. Obok związków zanikających szybko w środowisku, występują też związki o dużej trwałości i zdolności do biokumulacji. Związki te są stosowane w wielu gałęziach przemysłu. W większym stopniu jednak znane jest zastosowanie tych związków do niszczenia owadów w uprawach rolnych, leśnych, insektów u ludzi i zwierząt oraz do niszczenia owadów w budynkach. Węglowodory chlorowane należą do związków bardzo trwałych, tzw. persystentalnych, trudno ulegających rozkładowi zarówno pod wpływem warunków atmosferycznych, jak i biochemicznych oraz prawie nie ulegających rozkładowi w żywych organizmach. Ich toksyczność jest związana ściśle z budową chemiczną i zawartością chloru. Należą one do trucizn kontaktowych, działając toksycznie na przewód pokarmowy i drogi oddechowe owadów. Biokumulacja i trwałość tych związków związana jest z zateżeniem związku w organizmie na skutek aktywnego pobrania substancji z otaczającego środowiska (wody, żywności, powietrza) połączona z biologicznym zwielokrotnieniem stężeń w łańcuchach pokarmowych. Biokumulacja oznacza, że organizmy stanowiące kolejne ogniwa łańcucha

pokarmowego gromadzą w swoich tkankach wzrastające ilości związków chloroorganicznych. Uwzględniając sieć zależności pokarmowych, długość życia oraz fakt, iż człowiek jest ostatnim ogniwem łańcucha pokarmowego, należy spodziewać się, że w jego tkankach związki te nagromadziły się w najwyższych stężeniach. Z punktu widzenia toksykologii istotne jest, czy pestycyd stosowany w ochronie roślin wnika do nich, czy też pozostaje na powierzchni lub w powierzchniowej warstwie włoskowej oraz czy jest trwały czy też ulega rozkładowi pod wpływem czynników zewnętrznych (np. promieniowanie UV) lub wewnętrznych (np. enzymy). Po wnikięciu do rośliny pestycyd ulega przemianom zależnym od rodzaju rośliny i jej budowy chemicznej. Metabolizm może zatem decydować o wielkości pozostałości pestycydu w środkach spożywczych i jej działaniu toksycznym. Podczas uprawy pestycydy docierają do roślin w wyniku bezpośredniego oprysku ich powierzchni oraz przez system korzeniowy.



Przygotowanie prób i pomiar spektrofotometryczny zawartości azotanów w warzywach

Fot. A. Szparaga

POLICHLOROWANE BIFENYLE

Polichlorowane bifenyle (PCB) to grupa chlorowanych węglodorów. Duża odporność na rozkład pod wpływem czynników chemicznych, fizycznych i biologicznych sprawia, że związki te, podobnie jak wiele pestycydów chloroorganicznych, są trwałe, łatwo rozprzestrzeniają się w środowisku oraz nagromadzają i przenoszą w kolejnych ogniwach łańcucha zależności troficznych. Podstawowym źródłem narażenia człowieka na PCB jest żywność. Człowiek kumuluje w swoim organizmie te związki, zgromadzone uprzednio w różnych ele-



mentach środowiska. Uwzględniając stałą obecność polichlorowanych bifenyli w przyrodzie oraz sieć zależności pokarmowych człowieka (urozmaicona dieta), długość życia, oraz fakt, że człowiek znajduje się na szczycie piramidy pokarmowej, oznacza to, że w jego tkankach, polichlorowane bifenyle będą się nagromadzały w najwyższych stężeniach. Toksyczne działanie PCB, wynika m.in. z zaburzenia równowagi układu hormonalnego u ludzi i zwierząt prowadzącego do powstania różnorodnych zaburzeń funkcjonowania organizmu. Wśród niekorzystnych skutków zdrowotnych łączonych z długotrwałym działaniem niskich stężeń tych związków wymienia się m.in. obniżenie aktywności układu odpornościowego zwłaszcza u dzieci, zaburzenia rozwoju psychosomatycznego, działanie neurotoksyczne. Średnie stężenia sumy polichlorowanych bifenyli w materiale biologicznym w Polsce nie odbiegają od wyników uzyskanych w innych krajach.



Fot. A. Szparaga

Przygotowanie prób i pomiar spektrofotometryczny zawartości azotanów w warzywach

AZOTANY

W środkach spożywczych, pożywieniu i wodzie liczba oraz poziom substancji nieodżywczych i toksycznych, które mogą wywierać niekorzystny wpływ na stan zdrowia człowieka, jest na tyle wysoka, iż wymaga działań zapobiegawczych. Do grupy związków szkodliwych należą m. in. azotany i azotyny. Ich obecność w żywności związana jest głównie z nadmiernym, niekontrolowanym nawożeniem azotowym oraz rozwojem przemysłu i motoryzacji. Związki te mogą być również dodawane do żywności jako środki konserwujące, a także powstawać w produktach w wyniku stosowania procesów technologicznych tj. wędzenia lub suszenia w wysokich temperaturach. Głównym źródłem azotanów i azotynów w pożywieniu są warzywa. Według badań amerykańskich mogą one dostarczać około 85% tych związków w całodziennej racji pokarmowej. Azotany są naturalnymi składnikami roślin i stanowią substancje pośrednie do syntezy licznych związków organicznych. Ich poziom w warzywach zależy od warunków uprawy i biologicznych cech warzyw. Na stopień kumulacji azotanów w warzywach mogą wpływać m.in. nadmierne stosowanie nawozów mineralnych, typ gleby, pH, wilgotność i nasłonecznienie. Wpływ ma także niedobór takich mikroelementów jak molibden, mangan, miedź, magnez, żelazo. Warzywa w zależności od gatunku różnią się stopniem kumulowania azotanów i azotynów. Najwyższe ilości gromadzą się w szpinaku, sałacie, rzodkiewce, buraku ćwikłowym, selerze naciowym i pietruszce naciowej. Niskie poziomy występują w pomidorach, ogórkach, grochu, fasoli i cebuli. Azotany nie są bezpośrednio szkodliwe dla ludzi i zwierząt. Mogą jednak powo-

dować destrukcję witaminy B, A i karotenu, obniżając wartość odżywczą pożywienia. Szkodliwość azotanów polega głównie na tym, że ulegają one redukcji do azotynów, a te stanowią bezpośrednie zagrożenie dla zdrowia. Toksyczność azotynów wynika z ich utleniającego charakteru. Azotyny przenikają do krwiobiegu, reagują z hemoglobiną utleniając ją do methemoglobiny. Zagrożenie ze strony azotynów wynika również z ich wpływu na metabolizm lipidów, unieczynnienie witamin grupy B, upośledzenie wykorzystania białka. Skutki działania azotynów mogą ujawnić się po wielu latach. Azotyny należą bowiem do czynników nitrozujących, przyczyniają się do powstania toksycznych nitrozozwiązków. Związki te są rakotwórcze, mutagenne i embriotoksyczne, posiadają również niekorzystne właściwości wolnorodnikowe. Wolne rodniki lub aktywne metabolity nitrozozwiązków reagują z kwasami nukleinowymi powodując uszkodzenia, które są przyczyną nowotworowej transformacji komórek.

dr inż. Maria Dymkowska-Malesa
Katedra Procesów i Urządzeń Przemysłu Spożywczego
dr inż. Agnieszka Szparaga
Katedra Biochemii i Biotechnologii
dr Ewa Czerwińska
Katedra Biologicznych Podstaw Rolnictwa
Wydział Mechaniczny
Politechnika Koszalińska
Literatura dostępna u Autorki artykułu i w Redakcji

Co z tym zrobić?

Stowarzyszenie Ekonatura funkcjonuje na rynku ekologicznym już 11 lat, tak na Dolnym Śląsku, jak i w skali całego kraju. Wyrobiliśmy sobie markę organizacji profesjonalnej, odpowiedzialnej i wiarygodnej.

Zajmujemy się przede wszystkim edukacją ekologiczną i prozdrowotną, w tym kulturą ekologiczną. Jesteśmy dumni ze swojej pracy i mamy nadzieję, że środowiska i instytucje z nami współpracujące również. Jednym z największych sukcesów, jaki sobie przypisujemy, jest współpraca prawie ze wszystkimi ośrodkami akademickimi w Polsce. Razem tworzymy treści oparte na argumentach naukowych, wykorzystywanych do uświadomienia społeczeństwa polskiego, na temat - jak istotna jest ochrona środowiska dla każdego człowieka? Waga tego zagadnienia powinna być rozpatrywana w kontekście zdrowia, pracy, rozwoju cywilizacji i badań naukowych prowadzonych nad nowoczesnymi technologiami sprzyjającymi środowisku. Współpraca środowisk naukowych z resortami edukacji powinna rozwijać się w kierunku zmian mentalnych i nawyków młodzieży, na rzecz poprawy stanu środowiska, ze wskazaniem jego wpływu na zdrowie człowieka.

Realizacja tych zadań, zgodnie z polityką państwa, opartą o zrównoważony rozwój, nie jest sprawą łatwą, ponieważ środki na ten cel są trudne do zdobycia. Powodowane jest to, nie ich brakiem, a innymi czynnikami, o których nie czas teraz pisać i wymieniać, choć wielokrotnie o tym pisałem i głosiłem publicznie. Niestety, mój głos jest często lekceważony i żadne argumenty nie przemawiają do decydentów, czy polityków.

Wiem, że w swej ocenie i inicjatywie nie jestem osamotniony, szkoda tylko, że my Polacy nie potrafimy ze sobą rozmawiać, używając odpowiednich argumentów na rzecz dobra wspólnego. Praktycznie nasze działania zderzają się z egoizmem, niekompetencją, brakiem profesjonalizmu oraz przedkładaniem osobistych interesów nad logikę i rozsądek oraz sprawiedliwość społeczną.

Co z tym zrobić? Czy w ogóle da się cokolwiek zmienić? „Każdy sobie rzepkę skrobie”, a społeczeństwo przez to cierpi.

mgr inż. Ryszard Gruszczyński
Redakcja Ekonatury



Kakaowiec właściwy - nieprawdopodobnie wartościowe drzewko

Kakaowiec właściwy to wiecznie zielone drzewo pochodzące z Ameryki Środkowej, dorastające do 15 m wysokości (w uprawie 4-8 m). Posiada ono skórzaste, podługne, jajowate liście. Jego niewielkie kwiaty, żółtawoczerwone lub czerwono-brunatne, wyrastają wprost z pnia i gałęzi. Owoc, wydłużona jagoda, jest przyrośnięty do kory; ma biało-żółtawy miąższ, w którym tkwi 20-40 nasion zawierających dużo tłuszczu. Ma on długość ok. 20 cm, jest mięsisty i pokryty grubą skórką.

Nasiona kakaowca nie wymagają wstępnego przygotowania. Wysiewamy je na głębokość 5 mm do ziemi torfowej. Ustawiamy w miejscu słonecznym, utrzymując glebę stale wilgotną i temperaturę na poziomie 30°C, inaczej nasiona zgniją. Młode roślinki nie tolerują przesuszenia. Kakaowiec to dość ciężka do wyhodowania roślina.

Nasienie kakaowca poddaje się różnym zabiegom (palenie, odfuszczenie), aby otrzymać kakao, z którego najczęściej wyrabia się czekoladę. Z łupin nasiennych uzyskuje się teobrominę. Kakao używane jest jedynie jako środek spożywczy. Inne produkty otrzymywane z nasion kakaowca np. masło kakaowe, są stosowane w farmakologii i kosmetyce. Jeszcze innych używa się w przemyśle rolno-spożywczym.

Kakaowe drzewo posiada nasiona zasobne w tłuszcz (masło kakaowe), zawierają też kwasy tłuszczowe (palmitynowy, stearynowy, oleinowy) oraz trójglicerydy, w zmiennych ilościach zależnych od miejsca pochodzenia rośliny. Alkaloidom purynowym (teobromina, małe ilości kofeiny) towarzyszą białka, flawonoidy, garbniki katechinowe, sole mineralne (zwłaszcza sole magnezu) oraz – przede wszystkim – kwasy fenolowe i procyanidyny, niszczące wolne rodniki. Fermentacja nasion kakaowca sprzyja uwolnieniu się w pełni ich aromatu złożonego z ok. 100 składników.

Niektóre właściwości kakao są związane z kwasami fenolowymi, hamującymi utlenianie lipoprotein LDL (zły cholesterol). Dzięki zawartości flawonoidów kakao działa także na układ naczyniowy. Flawonoidy te, hamując agregację płytek krwi, działają podobnie jak kwas acetylosalicylowy. Inne prace dowiodły, iż kakao wykazuje działanie immunomodulujące poprzez hamowanie o 60-80% transkrypcji interleukiny 2.

Najnowsze badania naukowe wykazały, że kakao zawiera dużo kwasów fenolowych o działaniu antyrodnikowym.

Kakao występuje w trzech różniących się aromatem odmianach. Pierwszą z nich jest Criollo, pochodzący z Ameryki Środkowej i Karaibów. Ma ona najpełniejszy smak, ale też jest najrzadsza, delikatna i trudna w uprawie, a przez to najcenniejsza. Kolejna – Forastero – najbardziej popularna, wytrzymała odmiana, o mocno czekoladowym, ale krótkotrwałym smaku. Odmianą uprawianą na Trynidadzie, będącą krzyżówką Criollo i Forster, jest Trinitario.



Owoce kakaowca

„Czekolada”, choć przede wszystkim uważana za bardzo smaczny produkt spożywczy, jest również środkiem ogólnie pokrzepiającym i tonizującym, a także wykazuje słabe działanie przeciwbiegunkowe. Aktualnie zaleca się wewnętrzne stosowanie masła kakaowego w leczeniu wielu podrażnień skóry, jak również spierzchniętych warg.

Historia kakao sięga okresu Majów i Azteków. Pili oni interesujący napój kakaowy (zwany chocolatl) w trakcie obrzędów i świąt religijnych. W tych kręgach kulturowych ziarna



kakaowca były wyjątkowo cenne i używane były często jako środek płatniczy.

Ziarno kakaowca przywiózł do Europy Krzysztof Kolumb. Napój, warzony adekwatnie do przepisu azteckiego króla Montezumy, zdobył początkowo uznanie na dworze hiszpańskim. Często starano się tworzyć napoje według własnych receptur, ostatecznie nie sprawiło to oczekiwanego rezultatu, ponieważ Hiszpanie uszlachetnili ten napój w oparciu o wanilię i cukier. Dopiero w XVII wieku napój kakaowy upowszechnił się na innych dworach europejskich.



Owoce kakaowca

Fot. darias71, www.freeimages.com

Ziarna kakaowca, aby mogła z nich powstać czekolada, muszą przejść bardzo długą drogę. Świeżo zebrane nasiona odznaczają się intensywnym, kwaśno-gorzkim smakiem, który niczym się nie kojarzy ze słodką czekoladą. Właśnie z tego względu do XVIII wieku niektóre południowoamerykańskie plemiona zbierały owoce kakaowca nie dla cennych nasion, a dla słodkawego miąższu, który je otacza. W ciągu wielu lat udoskonalania sposobów przetwarzania ziaren kakaowca opracowano wieloetapowy proces, dzięki któremu w czekoladzie nie ma charakterystycznej dla nasion cierpkości.

Ziarna kakaowca ulegają wstępnej obróbce już na plantacjach. Wydobyte z owoców nasiona poddawane są w zbiornikach procesowi fermentacji. W ciągu 3-6 dni zawarte w przylegającym do ziaren miąższu cukry ulegają rozkładowi do alkoholu i następnie do kwasu octowego. Po fermentacji ziarna mogą zawierać nawet do 60% wody, dlatego należy je wysuszyć. Najprostszym sposobem jest wyłożenie ich na matach lub rozgrzanie od słońca ziemi.

Kolejnym etapem jest śrutowanie. W procesie tym używa się specjalnych maszyn, służących do oddzielania łupin i kielków od jąder ziaren. Powstały produkt, zwany śrutą kakaową, oddziela się w dalszej kolejności od łupin za pomocą systemu sit o różnej średnicy oczek. W specjalnych młynach śruta kakaowa ulega dokładnemu rozcieraniu, w czasie którego pękają komórki, uwalniając zawarty w nich tłuszcz. Tłuszcz ten sprawia, że otrzymana miazga kakaowa ma półpłynną konsystencję. Miazga kakaowa jest kluczowym półproduktem do wyrobu czekolady. Następnym istotnym składnikiem jest wytlaczony z miazgi tłuszcz kakaowy.

Przed właściwym tłoczeniem miazgę kakaową poddaje się dojrzewaniu, które polega na jej ogrzewaniu i mieszaniu w swoistych zbiornikach. Samo tłoczenie ma miejsce w prasach hydraulicznych. Po oddzieleniu tłuszczu w prasie pozostaje tzw. kucha kakaowa, który wykorzystuje się m.in. do produkcji proszku kakaowego. Miazgę kakaową miesza się z tłuszczem kakaowym w takich proporcjach, aby powstał produkt zawierający około 30% tłuszczu. Na tym etapie dodaje się także cukier.



Suszone owoce kakaowca

Fot. Falco, www.pixabay.com

Konszowanie jest to bardzo ważny etap wytwarzania czekolady. Polega on na dynamicznym i długotrwałym mieszaniu płynnej masy w podgrzanych konkach. Dzięki konszowaniu czekolada uzyskuje łagodniejszy smak, traci nadmiar goryczy i przyjmuje gładką konsystencję.



Czekolada z dużą zawartością kakao

Fot. Everjean, www.flickr.com

W otoczeniu dawnych przepisów aptecznych można znaleźć popularne niegdyś kakao owsiane przyrządzane z prażonej mączki owsianej z dodatkiem kakao. W tej chwili istnieje na świecie niewiele miejsc, gdzie można spróbować oryginalnego napoju kakaowego. Jedno to muzeum czekolady firmy Cadbury w Birmingham, w Anglii. Autentycznej czekolady można zakosztować także w Kolonii w Niemczech w Muzeum Czekolady.

mgr Katarzyna Pado

Literatura dostępna u Autorki artykułu i w Redakcji

„Idee powinny być klarowne
i gęste jak czekolada”

Prysłowie hiszpańskie



Trzcina pospolita – trawa antyabrazyjna

Abrazja to niszczenie brzegów przez wody akwenów (mórz, jezior, zbiorników wodnych i innych niepłynących wód powierzchniowych) powodowane ich falowaniem przez wiatr.

Nasilenie zniszczeń abrazyjnych zależy od takich czynników jak podłoże geologiczne, skład granulometryczny nadkładu gruntu i gleby, szybkość wiatru, pokrywa roślinna itp.

Przy podłożu geologicznym utworzonym z piaskowców oraz skał wapiennych abrazyjne zniszczenia brzegów zachodzą szybciej niż w przypadku skał pochodzenia ogniowego, które są na erozję wodną bardziej odporne. Podobnie jest z glebami. Piaszczyste lub pyłowe ulegają wymyciu znacznie szybciej niż ciężkie gleby gliniasto-ilaste.

Siła wiatru powodująca falowanie powierzchni wodnej ma duży wpływ na przebieg procesów abrazyjnych. Im wiatr jest silniejszy, powodujący większe falowanie wody, tym abrazyjne zniszczenia brzegów są szybsze i większe. Zachodzą one głównie na brzegach od strony dowietrznej, czyli tej, z której dochodzą fale uderzające w brzeg. Z naszych obserwacji prowadzonych na zbiorniku wodnym Domaniów na rzece Radomce wynika, że wysokości fal nie przekraczające 20 cm nie powodują abrazyjnych zniszczeń brzegów. Uwidaczniają się one dopiero przy wysokości fali wynoszącej > 30 cm, a przy wysokości fali przekraczającej 50 cm abradują brzegi już bardzo silnie. Ponieważ nad zbiornikiem Domaniów wieją najczęściej wiatry zachodnie, przeto najbardziej abradowane są wschodnie brzegi zbiornika, czyli znajdujące się po prawej stronie rzeki.

Stwierdzono również, że tam, gdzie w otoczeniu zbiornika są wyższe wzniesienia, a szczególnie od strony zachodniej, czyli lewobrzeżnej, a przy tym jeszcze porośnięte lasem, abrazia na przeciwnym brzegu jest wyraźnie słabsza z powodu mniejszego falowania. Wyniesienia i zalesienie obrzeży zbiornika powodują bowiem zmniejszenie siły wiatru działającego na wodę zbiornika, gdyż wieje on wówczas znacznie wyżej i bliżej przeciwnego brzegu, opada na powierzchnię wody, a to nie wywołuje już tak silnego falowania. Dlatego nie na całej długości abradowanego brzegu zniszczenia są jednakowo duże. Są odcinki, gdzie brzeg jest silnie zniszczony i takie, gdzie pomimo identycznych warunków geologiczno-glebowych zniszczenia abrazyjne są znacznie mniejsze.

Niewiele jest roślin, które mogą rosnąć na abradowanych brzegach, ale są też takie, które dość skutecznie abrazyjnie się opierają. Należą do nich głównie rośliny drzewiasto-krzewiaste o głębokim ukorzeniu oraz wytrzymujące zmienne warunki hydrologiczne siedlisk. Takimi są przede wszystkim: wierzb wiciowa (*Salix viminalis*), olsza czarna (*Alnus glutinosa*) oraz czeremcha zwyczajna (*Padus avium*). Stwierdzono, że mimo zachodzenia dość silnych procesów abrazyjnych mogą one rosnąć, utrzymując wokół kęp masy ziemi. Tak jednak dzieje się tylko wtedy, gdy przed wystąpieniem abrazyj wymienione rośliny były dobrze ukorzenione i rozwinięte.



Niszczony abrazją brzeg zbiornika

W celu zabezpieczenia brzegów akwenów przed zniszczeniami abrazyjnymi stosuje się też inne techniczne sposoby, jakimi są narzuty kamienne, palisady wykonane z pali drewnianych oraz różnego rodzaju (betonowe, kamienne) mury oporowe, które przyjmują na siebie uderzenia fal i nie dopuszczają ich do obrzeży. Tego rodzaju ochrona brzegów przed abrazją jest jednak bardzo kosztowna. Dlatego najczęściej do walki z abrazją używa się roślin.

Rośliną, która bardzo skutecznie może ograniczyć abrazyję brzegów różnych akwenów gromadzących wody powierzchniowe jest trzcina pospolita (*Phragmites australis*). Trawa ta zaliczana jest do roślin higrofilnych, czyli rosnących w warunkach silnego uwilgotnienia gleby, a także w żyznych, wolno płynących



i stojących wodach i jest w naszych warunkach pospolita. Należy do traw najbardziej okazałych. Jej pędy kwiatostanowe dorastają zazwyczaj do wysokości 2-3 m, a niekiedy nawet znacznie wyżej. Są sztywne, dość gęsto ulistnione dużymi, sztywnymi, ostro zakończonymi liśćmi. Na ich szczycie znajdują się pokaźne wiechy jednostronnie zwisające. Trzcina należy do traw rozłogowych, o długich i grubych rozłogach wyrastających z podziemnych kłączy. Jest trawą wieloletnią. W odpowiednich dla niej warunkach siedliskowych tworzy prawie monokulturowe zbiorowisko o stosunkowo dużym zwarciu naziemnej biomasy. Wymienione cechy tego gatunku sprawiają, że może on być z powodzeniem wykorzystany w ochronie brzegów akwenów przed niszczącym działaniem fal wodnych. Spotykamy się z takim samoczynnym, ochronnym działaniem trzciny w zdecydowanej większości jezior i innych długotrwałych akwenów, gdzie trzcina porasta płytkie wody przybrzeżne oraz przywodne partie brzegów.



Fot. K. Maślanka

Przybrzeżny litoral trzcinowy

Z naszych obserwacji prowadzonych na zbiorniku wodnym Domaniów wynika, że trzcina pospolita może rosnąć w wodzie do głębokości 1,5 - 2 m. Tam więc, gdzie wody przybrzeżne mają taką głębokość, istnieją korzystne warunki dla rozwoju trzciny.

Stwierdziliśmy również, że przybrzeżny pas trzciny szerokości 4-5 m jest doskonałym buforem, łagodzącym siłę uderzenia fal o brzegi, a tym samym chroniącym je przed zniszczeniem. Nawet przy największym falowaniu wody w zbiorniku Domaniów, kiedy fale dochodziły do wys. 1 m, nie zauważyliśmy, żeby fale przechodzące przez przybrzeżny pas trzciny uderzały w brzeg i się na niego wylewały. Po prostu dochodzą one do trzcinowiska i w nim się wytracają. Poza trzcinowisko przechodzą już nie fale, tylko nieco podniesiony poziom wody, który już pozbawiony jest energii kinetycznej, jaką miała fala. Zazwyczaj falująca woda nie wylewa się już na brzeg. Można również powiedzieć, że zmierzająca do trzcinowiska fala wodna, przy zetknięciu się z jego roślinnością, jakby osiadała na niej miękko i wypłaszczała się. Takie właśnie wypłaszczenie się fal wodnych w trzcinowiskach wynika z opisanych powyżej właściwości trzciny, a szczególnie jej plastycznej sztywności pędów i ulistnienia. Stanowi to dla fali odpowiedni opór, a równocześnie pewną podatność wobec naporu wody. W wyniku tego następuje jakby uwięzienie fali w trzcinowisku i obezwładnienie. Tego rodzaju mechanizm unicestwiania fal wodnych, wzniesionych wiatrem, ma dla ochrony brzegów przed abrazją kapitalne znaczenie. Można powiedzieć, że chroni brzegi przed niszczącymi falami w najwyższym stopniu. Ponadto jest to technologia ochrony brzegów przed abrazją bardzo prosta, tania oraz bardzo przyjazna dla środowiska przyrodniczego. Występowanie litoralu trzcinowego w przybrzeżnych wodach akwenów jest wyrazem ich naturalizacji, uwidaczniającej się przez wizualne aspekty środowiska przyrodniczego. Zwiększa też występującą w danym środowisku

różnorodność biologiczną, ponieważ przybrzeżne zbiorowiska trzciny są miejscem gniazdowania ptaków np. trzcinniczka (*Acrocephalus scirpaceus*), podróżniczka (*Luscinia svecica*), potrzosa (*Emberiza schoeniclus*), zimorodka (*Alcedo atthis*), wodnika (*Rallus aquaticus*), bąka (*Botaurus stellaris*), perkoza dwuczubowego (*Podiceps cristatus*) i błotniaka stawowego (*Circus aeruginosus*). Ponadto w zbiorowiskach trzciny rosną też: pałki (*Typha* sp), mozga trzcinowa (*Phalaris arundinacea*), skrzyp bagienny (*Equisetum fluviatile*), manny (*Glyceria* sp), szczaw wodny (*Rumex aquaticus*), jeżogłówka gałęzista (*Sparganium ramosum*), marek szerokolistny (*Sium latifolium*) oraz inne. W przybrzeżnym litoralu trzcinowym ryby składają ikrę. Tam też znajdują się zasoby pokarmowe dla nektonu, żyją płazy, mięczaki i wiele innych organizmów żywych, które mają znaczenie dla ekosystemu wodnego. Jeżeli niektóre akweny pozbawione są litoralu, a tak bywa zazwyczaj w nowych zbiornikach wodnych pochodzenia antropogenicznego, to abrazia brzegów zachodzi bez ograniczenia. W takich warunkach należy możliwie szybko starać się o wytworzenie trzcinowego litoralu zatrzymującego pędzone wiatrem w kierunku wybrzeży fale wodne, żeby nie niszczyły brzegów. Można to osiągnąć albo przez wysiew nasion trzciny albo przez sadzonkowanie.

W pierwszym wypadku można zabrać wiechy trzciny ze znajdującymi się w nich nasionami i porozrzucić w dolnej części skarp na pograniczu z lustrem wody, gdzie utrzymuje się największe uwilgotnienie. W takich warunkach nasiona trzciny stosunkowo licznie wykiełkują i pędy trzciny zaczną się rozwijać, szybko się rozprzestrzeniając do wody, również za pomocą rozłogów. Po paru latach wytwarzają się już takie zbiorowiska trzciny, które chronią brzegi przed abrazją, nie dopuszczając do niszczenia ich falami.

Drugi sposób tworzenia litoralu trzcinowego w przybrzeżnych wodach akwenów polega na sadzonkowaniu rozłogów trzciny do wilgotnej gleby, a nawet wrzucaniu ich do płytkiej, przybrzeżnej wody. W takich warunkach szybko się one ukorzeniają i zaczynają rosnąć, tworząc przybrzeżne trzcinowiska antyabrazyjne.

Jak z powyższego widać, trzcina pospolita jest wprost idealną rośliną dla ochrony brzegów zbiorników wodnych przed niszczącym działaniem falującej wody. Oprócz opisanych już cech rośnie szybko, łatwo się rozprzestrzenia w korzystnych warunkach troficznych i tworzy gęste zbiorowiska sztywnych, ulistnionych pędów wyrastających ponad powierzchnię wody, które skutecznie się przeciwstawiają falowaniu i je uspokajają.

Trzcina pospolita przynosi także wiele innych korzyści gospodarczych. Jej źdźbła, czyli pędy, stanowią cenny materiał izolacyjny o dużej trwałości, szeroko wykorzystywany w budownictwie, także do pokryć dachowych oraz płyt i materiałów izolacyjnych, plecionek papieru oraz przedmiotów użytkowych.

Trzcina nie ma znaczenia paszowego, bo jest twarda, włóknista, zdrewniała, pozbawiona walorów pokarmowych oraz smakowych. Pomimo tego jest w Chinach wykorzystywana pokarmowo. Zjadane są przede wszystkim jej części podziemne, kłącza i rozłogi, które zawierają dość dużo węglowodanów rozpuszczalnych, które mają pewną wartość odżywczą, a szczególnie energetyczną.

W naszym kraju stwierdza się w ostatnich dziesięcioleciach wyraźną ekspansję trzciny, szczególnie na wilgotniejszych użytkach zielonych. Jest to spowodowane zaniechaniem użytkowania runi przez koszenie oraz spasanie. W tych warunkach staje się ona uciążliwym chwastem, który przekształca ruń w trzcinowisko.

prof. dr hab inż. Krzysztof Maślanka
prof. dr hab inż. Ryszard Kostuch

Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

Laureat Laurów Ekoprzyjaźni 2013 roku

Literatura dostępna u Autorów artykułu i w Redakcji



Ekologiczna metoda ochrony roślin

Konwencjonalne metody ochrony upraw rolniczych zakładają użycie wielu związków chemicznych, takich jak np. pestycydy, dla ochrony plodów rolnych przed roślinożernymi owadami. Wszyscy wiemy, iż mogą one zagrażać naszemu zdrowiu, ale działają także zabójczo na wiele pożytecznych zwierząt. To prawda, iż ich działanie zostało precyzyjnie sprawdzone w wielu testach nim preparat został dopuszczony do użytku. Nie sprawdzono jednak do końca, bo takich efektów nie można przewidzieć, następstw ekologicznych wieloletniego stosowania wielu pokrewnych innych preparatów. Jednym słowem nie można przewidzieć jakie będą następstwa ich stosowania dla całego ekosystemu. Sceptycy skłaniają się do opinii, iż następstwa zdrowotne dla nas, zjadaczy chleba, będą niekorzystne, a na pewno przyniosą więcej szkód niż pożytku, związanego choćby ze zwiększeniem plonów. Na szczęście ludzie coraz bardziej świadomie zaczynają wdrażać do praktyki pewne metody, które minimalizują ryzyko związane z zagrożeniem dla zdrowia człowieka. Metody te używane są zwłaszcza w rolnictwie ekologicznym.

Chroniąc nasze uprawy, szczególnie użytecznych roślin, coraz częściej skłaniamy się ku metodom, które mają jak najbardziej wybiórczo eliminować pasożytujące na nich szkodniki owadzie. Działania nasze mają na celu pozbycia się szkodników w taki sposób, aby nie szkodzić konsumentom chronionych plodów rolnych. Wśród działań, mających na celu ochronę roślin, możemy wyróżnić metody: biologiczne, chemiczne, agrotechniczne, hodowlane, fizyczne, mechaniczne i biotechnologiczne. Każda z nich ma swoje zalety i wady, jednak dla chronionych upraw optymalnym sposobem jest odpowiednia integracja metod chemicznych i biologicznych. Od 2014 r. Parlament Europejski i Rada Wspólnoty Europejskiej nakazuje chronić rośliny metodami integrowanymi z wykorzystaniem głównie działań niechemicznych i naturalnych. Wprowadzenie tych przepisów w pewien sposób zmusza do udoskonalania metod biologicznych, ich rozpowszechniania oraz badania pożytecznych organizmów, które w sposób naturalny występują w ekosystemach rolniczych. Istnieje realna szansa wykorzystywania ich w integrowanej ochronie roślin.

Biologiczne środki ochrony roślin obejmują zarówno żywe organizmy, jak i substancje przez nie wytwarzane, które są w stanie ograniczyć populacje szkodników. Pierwsze próby ich zastosowania miały miejsce na przełomie XIX i XX wieku, natomiast zastosowanie nicieni w celach owadobójczych rozpoczęło się od badań R.W. Glasera, który zapoczątkował zainteresowanie tymi organizmami jako bioinsektycydami. Oczywiście,

aby można było wykorzystywać zwierzęta pasożytnicze do ochrony roślin, należy dokładnie poznać ich biologię i ekologię oraz przeprowadzić wiele badań, które pozwolą określić gatunki szkodników wrażliwe na ich działalność. Niezwykle ważne są także obserwacje terenowe, ponieważ istnieją różnice w zachowaniu zwierząt w warunkach laboratoryjnych w porównaniu do warunków naturalnych.

Stosowanie biologicznych środków ochrony roślin ma wiele korzyści, ale również wad. Do największych zalet tych metod należą: duża specyficzność działania, lepsza biodegradowalność w porównaniu do metod chemicznych, dłuższa aktywność dzięki mnożeniu się organizmów oraz faktowi, że stanowią one dobre uzupełnienie w zintegrowanych metodach zwalczania agrofagów (niepożądane organizmy takie jak: patogeny, szkodniki oraz chwasty, szkodliwe dla roślin uprawnych). Z kolei wadami biologicznych środków ochrony roślin są: powolne działanie, skuteczność tylko w stosunku do niektórych grup szkodników, a ponadto ich stosowanie wymaga od rolników większej, specjalistycznej wiedzy i sporych nakładów finansowych.

Dostępne na rynku polskim biopreparaty zawierające wirusy, grzyby i nicienie mają dość selektywne działanie. Mogą być one tak samo skuteczne jak środki chemiczne, jednak dla nich maksymalnej wydajności konieczne ich właściwe stosowanie oraz znajomość zachowania organizmów, które są w nich zawarte.



Larwa owada zainfekowana przez nicienia *Heterorhabditis bacteriophora*

Jednymi z najczęściej wykorzystywanych organizmów do omawianych celów są nicienie. Najbardziej interesujące



są gatunki żerujące na owadach (tzw. nicienie entomopatogeniczne). Dla większości tych zwierząt naturalnym środowiskiem bytowania jest gleba. W związku z tym żerują one na owadach, których chociaż jedno stadium żyje w glebie. Poszukując gospodarza nicienie wykorzystują swój zmysł chemiczny i reagują m.in. na obecność odchodów owadów. Biologia wszystkich nicieni entomopatogenicznych wygląda dość podobnie. Zwykle to larwy L₃ (larwy infekcyjne), które są jedynym wolnym stadium tych zwierząt, dostają się do ciała owada poprzez jego naturalne otwory i wnikają do jego jelita. Następnie docierają do hemocelu (jama ciała), gdzie uwalniane są symbiotyczne bakterie znajdujące się w przewodzie pokarmowym nicienia, które zabijają żywiciela przy pomocy toksyn bądź wywołując posocznicę. Tak zaatakowany owad umiera w ciągu 24-48 godzin. Wygląda to tak, jakby larwy „rozrywały od środka” swojego żywiciela. W ciele owada, larwy przechodzą kolejne linienia, aż do osiągnięcia dojrzałości płciowej. Wylęgające się młode osobniki gromadzą się w ciele owada, aż do jego całkowitego zjedzenia. Wtedy to larwy infekcyjne rozpoczynają poszukiwania nowego gospodarza.



Steinernema feltiae infekująca larwę ryjkowca, wg M. Tomalaka i D. Sosnowskiej 2008

Nicienie dzięki swojej zdolności infekowania i uśmiercania owadów stają się coraz powszechniejszymi bioinsektycydami. Mogą być wykorzystywane do zwalczania wielu grup owadów. Badania laboratoryjne potwierdzają, że nicienie z rodzaju *Steinernema* i *Heterorhabditis* skutecznie atakują ok. 250 gatunków owadów, jednak w warunkach terenowych ich skuteczność ogranicza się głównie do zwalczania ziemiówek, niektórych chrząszczy, oprzędzików, poskrzypki cebulowej, chowacza czterozębnego, opuchlaków, niektórych motyli i muchówek, a także szkodników magazynów i przechowalni.



Zainfekowane (czerwone) larwy opuchlaka truskawkowca w porównaniu do zdrowych (jasnych) larw, wg M. Tomalaka i D. Sosnowskiej 2008

Nicienie owadobójcze są skutecznymi pasożytami, ponieważ mają szerokie spektrum żywicieli i mogą być masowo produkowane. Często są stosowane w połączeniu z wybranymi pestycydami. Takie mieszanki nicieniowo - pestycydowe mogą okazać się opłacalną alternatywą dla integrowanej ochrony roślin. Szczegółowe badania wykazują, że nicienie mogą być stosowane w takich mieszankach, ponieważ tolerują większość z pestycydów. Podsumowując nasze rozważania można stwierdzić, iż może to być doskonała alternatywa walki z uciążliwymi szkodnikami, dostosowana do wymagań ochrony środowiska i zgodna wytycznymi o zdrowej, pozbawionej szkodliwych związków chemicznych żywności.

Agnieszka Kędzia
dr hab. Jacek Patykowski prof. nadzwyczajny
Wydział Biologii i Ochrony Środowiska
Uniwersytet Łódzki
Laureat Laurów Ekoprzyjaźni 2012 roku
Literatura dostępna u Autorów artykułu i w Redakcji

SŁOWNIK POJĘĆ EKOLOGICZNYCH

cecidium – narośla na roślinach spowodowane przez organizmy pasożytnicze np. bakterie, grzyby, owady

chamefity – rośliny wieloletnie, których pączki odnawiające lub wierzchołki pędów znajdują się bardzo blisko gleby

chemizacja środowiska – świadome wprowadzanie przez człowieka do biosfery określonych substancji aktywnych chemicznie w celu uzyskania konkretnego efektu gospodarczego, ekonomicznego lub zdrowotnego

chloroza – żółknięcie liści i innych zielonych części roślin wywołane zaburzeniami lub zahamowaniem syntezy chlorofilu

chwasty – rośliny niepożądane z punktu widzenia człowieka, występujące w uprawach roślin na polach, łąkach, pastwiskach oraz w lasach

cykl biogeochemiczny – krążenie materii pomiędzy organizmami a ich nieożywionym środowiskiem

czynniki ekologiczne – wszystkie warunki bytowania organizmów mające bezpośredni lub pośredni wpływ na ich wzrost, rozwój, aktywność życiową i metabolizm

darń – górna warstwa gleby gęsto poprzerastana korzeniami roślin, głównie traw, wraz z porastającą ją roślinnością zielną

degradacja środowiska – pogorszenie się stanu środowiska wskutek niekorzystnych zmian fizycznych, chemicznych i biologicznych wywołanych działalnością człowieka

denitryfikacja – proces redukcji azotanów (NO₃⁻) do wolnego azotu (N₂) przeprowadzany przez bakterie anaerobowe

dewastacja środowiska – całkowite zniszczenie środowiska przyrodniczego na określonym obszarze powodujące nieodwracalne zmiany w strukturze i funkcjonowaniu mechanizmów przyrodniczych

dystrofizacja – zmiana warunków fizykochemicznych jeziora spowodowana wzrostem ilości substancji humusowych

RYNEK PRODUKTÓW EKOLOGICZNYCH, REGIONALNYCH I TRADYCYJNYCH

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

Pompy ciepła – czy jest to energia za darmo?

Ciągłe dążenie ludzkości do komfortu energetycznego powoduje nieodwracalny wzrost zużycia energii. Krzywa tego wzrostu osiąga swoje maksimum i zaczyna spadać tylko w najbardziej mrocznych scenariuszach rozwoju cywilizacji i jej stosunków z biosferą. Ten wzrost zużycia energii odbywa się na tle towarzyszącego mu zwiększenia cen i wyczerpania zasobów paliw organicznych. Należy dodać, że spalanie paliwa jest jednym z najistotniejszych czynników negatywnego technogennego oddziaływania na środowisko naturalne. To wszystko warunkuje powszechne zainteresowanie wykorzystaniem alternatywnych i odnawialnych (mówiąc dokładniej – odnawiających się) źródeł energii i technologii opartych na tej podstawie.

Obecnie trudno znaleźć kogoś, kto nie słyszał o pompach ciepła i ich możliwościach w produkcji ciepła z niczego, wręcz z otaczającego nas powietrza, przy czym za darmo (rys. 1). Jednak niewielu z nas może wytłumaczyć zasadę działania tego „cudu energetycznego”. Wyjątek stanowią specjaliści w tej branży, czyli fachowcy od techniki cieplnej i chłodniczej. Z kolei tym specjalistom nie w pełni może być znana ekonomiczna odsłona zagadnienia.

Ulegając modnemu hasłu i planując zaopatrzenie w ciepło swego domu jednorodzinnego na bazie pompy ciepła, przeciętny inwestor może nie zawsze się zastanawiać: po ilu latach zwrócą się mu nakłady w porównaniu na przykład z tradycyjnym kotłem gazowym. Niestety, w warunkach klimatycznych Europy Środkowej i Wschodniej okres zwrotu nakładów źródła z pompy ciepła i wymiennikiem gruntowym może przekraczać 15 lat!

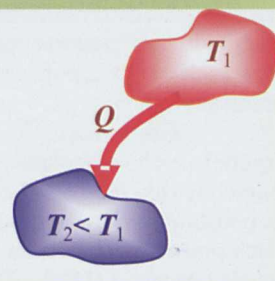
Dla obiektów przemysłowych rachunek ekonomiczny może wyglądać całkiem inaczej. Przecież darmowe ciepło w tym przypadku można czerpać nie z gruntu, a od różnego rodzaju źródeł wtórnych. Mogą nimi być: ogrzane powietrze wentylacyjne, ciepło potekologiczne, gorące ścieki, spaliny kotłów i pieców przemysłowych, itp. Na czym polega różnica. Po pierwsze, sam wymiennik gruntowy jest bardzo drogą częścią inwestycji. Po drugie, temperatura wymienionych wyżej przemysłowych źródeł wtórnego ciepła jest znacznie wyższa od temperatury gruntu. A co z tego wynika? Z tego wynika, że czeka nas powtórzenie podstaw termodynamiki, chociażby w skrócie. Zresztą nie tylko termodynamiki.

Trochę historii

Nie brakuje specjalistycznej literatury na temat budowy i działania pomp ciepła. Jednak już pierwsze pojawienie się ter-

minów „proces nieodwracalny”, czy „efekt przemiany fazowej” przeraża czytelnika nie mającego wykształcenia w zakresie techniki cieplnej. Dlatego spróbujmy rozpatrzyć zagadnienie na poziomie ogólnie zrozumiałych terminów.

Założmy, że w pobliżu znajdują się dwa ciała o różnej temperaturze: tzw. „gorące” (lub „górne”) źródło ciepła o temperaturze T_1 , oraz „zimne” (lub „dolne”) źródło o temperaturze $T_2 < T_1$ (rys. 2). Taki stan rze-



Rys. 2. Naturalny przebieg zjawisk w otaczającym nas świecie

czy może spowodować tylko jedyny rozwój zdarzeń: ciepło (dokładniej mówiąc, energia w formie ciepła) będzie samoczynnie przekazywane od ciała o wyższej temperaturze do ciała chłodniejszego. Jedyne, co można w tym zmienić – to spowolnić ten proces przy pomocy izolacji cieplnej rozdzielającej dwa rozpatrywane ciała. Natomiast maszyna cieplna postawiona na drodze tego strumienia ciepła pozwala na uzyskanie użytecznej pracy mechanicznej. Od nas już zależy, jak ją wykorzystać.

Francuski wojenny inżynier i naukowiec Nicolas Léonard Sadi Carnot (wymawia się: Nikola Leonar Sadi Karno, 1796 – 1832) jako pierwszy zwrócił uwagę na to, że różnica temperatur jest nieodzownym warunkiem działania silnika cieplnego i uzyskania od niego pracy. W swojej unikatowej publikacji (a była to jego pierwsza i jedyna znana publikacja) „Rozważania o czynnej sile ognia i maszynach zdolnych rozwinąć tę siłę” (Réflexions sur la puissance motrice du feu et sur les machines propres a développer cette puissance, 1824), Carnot skorzystał z bardzo prostej analogii: podobnie do koła młyńskiego, które wykonuje pracę dzięki różnicy poziomów wody, silnik cieplny wymaga napędu w postaci różnicy temperatur.

Paradoksalnym faktem jest to, że Sadi Carnot nie tylko nie znał Pierwszej zasady termodynamiki (zasady zachowania energii), której podstawy Julius Mayer zdefiniował dopiero w latach 40-tych XIX wieku. Rozważania Carnota (szanowny Czytelniku, proszę nie mówić „Karnota” – to „t” na końcu we francuskim nie wymawia się) znajdowały się w ostrej sprzeczności z Pierwszą zasadą: według Carnota ciepło, po wykonaniu pracy w silniku cieplnym, w tej samej ilości przekazywane jest do dolnego źródła. Całkowita analogia z wodą przeciekającą przez koło młyńskie!

Wyjaśnić to można tym, że Carnot był zwolennikiem błędnej teorii flogistonu i cieplika, według której ciepło było nieważką substancją przemieszczającą się między ciałami, a zawartość tej substancji w ciele wyznaczała temperaturę ciała. Za czasów Carnota teoria ta prawie niepodzielnie panowała wśród fizyków.

Co zachodzi w rzeczywistości podczas pracy silnika cieplnego demonstruje rys. 3. Ilość ciepła q_1 , pobranego od gór-



nego źródła zmniejszona zostaje o wartość wykonanej przez silnik pracy l , a tylko pozostałą część pobranego ciepła, czyli $q_2 = q_1 - l$ przekazuje się do dolnego źródła.

Tym bardziej zaskakujące jest to, że mimo tak poważnego i oczywiście dla współczesnej nauki błędu w refleksjach Carnot, sama przesłanka o konieczności dwóch źródeł ciepła o różnej temperaturze dla pracy silnika cieplnego, okazała się genialnym odkryciem, a z upływem czasu nadano jej rangę Drugiej zasady termodynamiki. Dlaczego z upływem czasu i dlaczego drugiej? Jak to często bywało w historii nauki, wspomnianej publikacji Carnot nikt z ówczesnych naukowców nawet nie zauważył.

Gdy w roku 1832 Carnot zmarł na cholera, jego majątek, zgodnie z obowiązującymi przepisami został spalony. Tak został utracony cały jego dorobek naukowy. Zachował się tylko notatnik z podstawami Drugiej zasady termodynamiki. Dopiero po 40 latach praca Carnot została zauważona przez Rudolfa Juliusa Emanuela Clausiusa (1822 – 1888), który zrozumiał jej ważność i wykorzystał w swoich fundamentalnych pracach w zakresie termodynamiki teoretycznej.

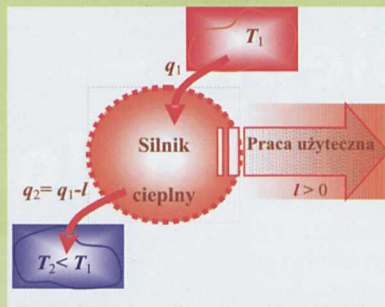
Powyższa dygresja historyczna wyjaśnia, dlaczego wcześniej opracowana przez Carnot zasada termodynamiczna (przynajmniej jej podstawy) została okrzyknięta mianem „Drugiej zasady termodynamiki”. Jakże dużo zdarzyło się w ciągu tych czterdziestu lat! Urodził się Julius Robert von Mayer (1814 – 1878), który w nie mniejszym stopniu przyczynił się do rozwoju nauki, lecz którego los i życie w nauce też nie było łatwe.

Jego główne prace „O ilościowym i jakościowym określeniu sił” (Über die quantitative und qualitative Bestimmung der Kräfte, 1941), „Rozważania o siłach martwej natury” (Bemerkungen über die Kräfte der unbelebten Natur”, 1842) i „Ruch organiczny i jego związki z wymianą substancji” (Die organic Bewegung in ihrem Zusammenhange mit dem Stoffwechsel, 1845) były atakowane przez ówczesnych naukowców, a redaktorzy pism odmawiali ich opublikowania.

Zresztą sam Mayer nie był konsekwentny i bezbłędny w rozwoju tego kierunku swoich badań, miał problemy psychiczne, a nawet próbował odebrać sobie życie. Prawie po dwudziestu latach, również przy czynnym udziale Clausiusa, dorobek Mayera został zauważony, doceniony i nadano mu „tytuł” Pierwszej zasady termodynamiki. Dopiero później odnaleziono i zrozumiano treść wspańiałej pracy Carnot, lecz na liście zasad termodynamiki wolnym było już tylko drugie miejsce.

Trochę teorii

Po rozważaniach na temat, co się odbywa w silniku cieplnym, czas powiedzieć, jak to się odbywa. Czynnik roboczy (jest to w zasadzie dowolny gaz lub para) znajduje się w obiegu termodynamicznym stanowiącym ciągłą zamkniętą kolejność procesów (rys. 4). Podczas rozszerzenia się



Rys. 3. Bilans energetyczny silnika cieplnego

czynnik roboczy wykonuje pracę (procesy 1-2 i 2-3) otrzymując ciepło odgórno źródła (proces 1-2). Natomiast podczas sprężania czynnika zużywana jest praca zewnętrzna (procesy 3-4 i 4-1), a ciepło jest oddawane dolnemu źródłu (proces 3-4). We współrzędnych p-v (ciężnienie-objętość) powierzchnia znajdująca się pod linią procesu graficznie odzwierciedla pracę w tym procesie (zawsze dodatnią podczas rozszerzania i zawsze ujemną podczas sprężania).

Teraz nietrudno jest się upewnić, że w cyklu odbywającym się w kierunku zgodnym z kierunkiem ruchu wskazówek zegara, otrzymana w cyklu praca zawsze będzie większa od zużytej, czyli praca w cyklu będzie dodatnia. Jest to właśnie cykl silnika cieplnego, zwany cyklem prawobieżnym lub prostym. Zauważmy, iż praca w cyklu graficznie równa jest jego powierzchni.

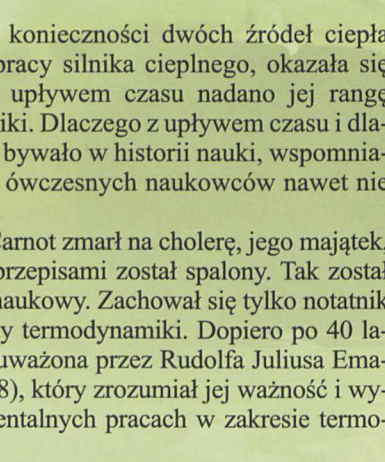
W cyklu przebiegającym w kierunku przeciwnym względem kierunku ruchu wskazówek zegara praca nieuchronnie okaże się ujemną (rys. 5 i 6). Po co wydawać pracę? Zwróćcie uwagę na kierunek przekazywania ciepła. W wyniku takiego cyklu energia przekazywana jest od dolnego źródła do górnego, czyli od ciała o mniejszej temperaturze do bardziej ogrzanego. Samoczynnie przekazywanie ciepła w takim kierunku zabrania Druga zasada termodynamiki, dlatego takie procesy niemożliwe są w otaczającym nas świecie fizycznym. Ale w rozpatrywanym przypadku nie jest to proces samoczynny, odbywa się bowiem wskutek pobrania energii z zewnątrz.

Tak w skrócie został opisany cykl odwrócony (lewobieżny), według którego działają wszystkie agregaty chłodnicze (ziębiarki). Podsumowując wynik matematyczny odwróconego cyklu można stwierdzić: do ciepła q_2 , pobranego od dolnego źródła, dodawana jest zużyta praca zewnętrzna l , po czym suma (!!!) $q_1 = q_2 + l$ przekazywana jest do źródła górnego.

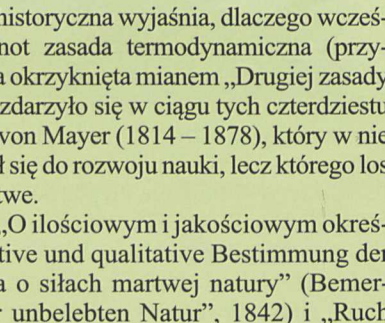
Sztuczki z cyklem lewobieżnym

Dla naszych dalszych rozważań o pompach ciepła cykl odwrócony i pracujące według niego agregaty chłodnicze są o wiele ciekawsze od tradycyjnych silników cieplnych. Są one zdolne tylko do produkcji użytecznej pracy. Podziękujemy im za to i skupmy się na unikatowych możliwościach cykli odwróconych.

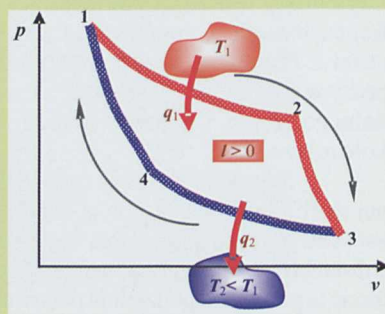
Naszym stanowiskiem doświadczalnym będzie dobrze nam wszystkim znana lodówka usytuowana w umownym pomieszczeniu (rys. 7). Odstawmy



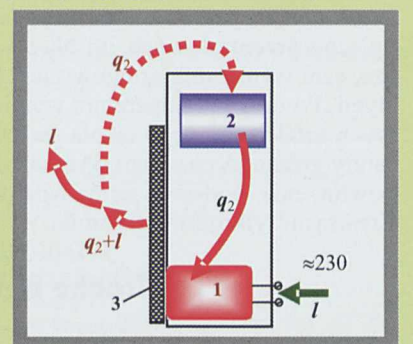
Rys. 5. Bilans energetyczny agregatu chłodniczego



Rys. 6. Cykl agregatu chłodniczego (cykl lewobieżny lub odwrócony)



Rys. 4. Cykl silnika cieplnego (cykl prawobieżny lub prosty)



Rys. 7. Bilans cieplny lodówki w pomieszczeniu



na bok konstrukcję agregatu chłodniczego (poz. 1). Warto wymienić w lodówce tylko komorę zamrażarki (poz. 2), gdzie odbywa się odbiór ciepła od dolnego źródła (zob. proces 2-3 na rys. 6), którym jest wnętrze zamrażarki. Drugim ważnym elementem jest skraplacz-radiator (3). Jest to gorąca tylna część lodówki, gdzie się odbywa przekazywanie ciepła do górnego źródła, którym jest powietrze w kuchni (nie zapominajcie odkurzać tą część lodówki!). Umownie oznaczmy również podłączenie lodówki do sieci elektrycznej, ponieważ z niej właśnie jest pobierana energia na wykonanie pracy zewnętrznej w cyklu.

A teraz krótkie podsumowanie efektów działania lodówki. Dla wielu to będzie niespodzianką. Niby wszystko jest bardzo proste. Zużywając energię elektryczną w ilości l , lodówka „wysysa” ze swego wnętrza ilość ciepła q_2 , a potem to razem, w ilości $q_1 = q_2 + l$, odprowadzane jest na zewnątrz. Jak doskonała nie byłaby izolacja cieplna lodówki, odebrane z jej wnętrza ciepło wcześniej czy później powróci tam. A więc ilość ciepła q_2 po prostu w kółko cyrkuluje w tym obiegu: lodówka-pomieszczenie-lodówka! Ale lodówka jest podłączona do gniazdka i cały czas pobiera energię elektryczną. To jest właśnie obiecana niespodzianka: lodówka dla naszego mieszkania jest urządzeniem grzewczym! Urządzeniem chłodniczym ona jest wyłącznie dla swojej objętości wewnętrznej. Z punktu widzenia bilansu cieplnego pomieszczenia z takim samym wynikiem można byłoby podłączyć do prądu grzałkę o mocy równej l .

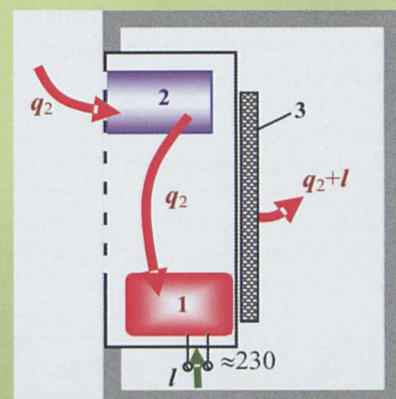
Na wykładach z termodynamiki często zadają studenci pytanie sprawdzające: jak się zmieni temperatura powietrza w kuchni, jeśli będziemy częściej otwierać drzwiczki lodówki? Szanowny Czytelniku już zna odpowiedź. Im dłużej otwarte są drzwiczki, tym dłużej pracuje agregat lodówki, tym więcej pobiera on energii elektrycznej, która w całości, w postaci ciepła, odprowadza się do powietrza w pomieszczeniu, zwiększając jego temperaturę. Jeśli zostawić drzwiczki otwarte na stałe, to lodówka stanie się wspomnianą grzałką elektryczną, czyli urządzeniem grzewczym o mocy znamionowej lodówki.

Czy nie chcemy, żeby lodówka dodawała nam ciepła w pomieszczeniu, tym bardziej podczas letniego upału? Więc wykonujemy otwór w ścianie zewnętrznej według wymiarów lodówki i umieścimy ją w tym otworze skraplaczem-radiator na zewnątrz (rys. 8)! Stan rzeczy zmieni się generalnie. Teraz ilość ciepła q_2 , pobierana z wnętrza lodówki nie powraca do pomieszczenia, a wraz z pobieraną energią elektryczną odprowadzana jest na zewnątrz! Lodówka teraz schładza nie tylko swoje wnętrze, lecz całe pomieszczenie kuchni. Pozostaje zdemontować drzwiczki, przystawić do otwartej lodówki wentylator i już mamy... uproszczoną klimatyzację! Skrzynki z obracającymi się wiatrakami, które widzimy powszechnie na ścianach i dachach budynków – to są właśnie skraplacze, czyli odprowadzająca na zewnątrz ciepło część bytowych autonomicznych klimatyzatorów.

Zróbmy teraz, wydawałoby się, absurdalny czyn: w tym samym otworze wykonanym w ścianie kuchni obrócimy lodówkę jej otwartym wnętrzem na zewnątrz, zaś radiatorem wewnątrz pomieszczenia (rys. 9). Przyjrzyjmy się bilansowi cieplnemu pomieszczenia, w którym zainstalowano tak absurdalne urządzenie.

Z sieci elektrycznej nadal jest pobierana energia w ilości l , natomiast do pomieszczenia doprowadzane (pompowane!!!) jest ciepło w ilości $q_1 = q_2 + l$. Przy czym ten dodatek q_2 jest energią darmową z nikąd, z otoczenia, ze środowiska naturalnego, któremu, powiedzmy szczerze, od tego nic złego się nie stanie.

Szanowny Czytelniku, mamy przed sobą pompę ciepła. Pobierając z sieci elektrycznej moc l , to urządzenie ogrzewa pomieszczenie z większą mocą, „pze-pompowując” ilość ciepła q_2 od każdego źródła, które uważamy za stosowne. Natomiast jak zbudowane są pompy ciepła – to przedmiot bardziej technicznej i „ziemionej” rozmowy.



Rys. 9. Bilans energetyczny pompy ciepła

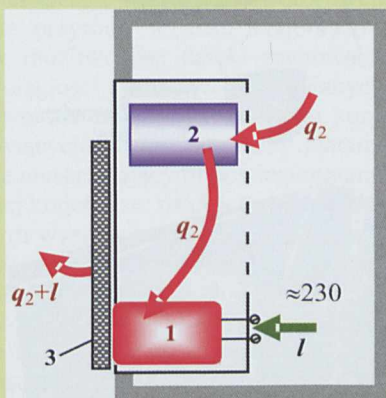
Czas na ekonomię

Wszystko wygląda sympatycznie, lecz po raz kolejny należy się przyznać: „Diabeł tkwi...”. Pompa ciepła podłączona jest do gniazdka i cały czas pobiera energię elektryczną. Jak dużo? Zależy od punktu widzenia. Na 1 kW przekazanej do instalacji grzewczej energii sama pompa ciepła pobiera ok. 0,25 kW energii elektrycznej. Z jednej strony współczynnik wydajności cieplnej COP (ang. *coefficient of performance*) wynosi aż 400%! Dla niektórych rozwiązań może sięgać nawet 500%.

Z drugiej strony energia „zawszad” przestaje być darmową, bo płacimy za jeden z najdroższych rodzajów energii pierwotnej, jaką jest elektryczność. Dodajmy do własnego zużycia energii przez pompę zużycie na napęd pomp tłoczących czynniki robocze, zwłaszcza solankę przez setki (!) metrów tzw. dolnego źródła ciepła, skąd pobieramy energię. Grunt, z którego najczęściej pobieramy ciepło jest ośrodkiem o bardzo ograniczonej przewodności cieplnej. Góra, na co możemy liczyć – to 50 W na 1 metr rury. Próba zintensyfikowania tego procesu spowoduje szybkie obniżenie temperatury gruntu, i co za tym idzie – zmniejszenie wydajności pompy. A zatem na 500 W potrzebujemy 10 m, na 5 kW – już 100 m, a na 15 kW (pompa ciepła na przeciętny domek jednorodzinny) – 300 m rur (!), przez które należy przetłoczyć solankę – czynnik pobierający ciepło. W sumie należy przewidywać, że ok. 30 % uzyskanej na ogrzewanie energii będziemy opłacać po cenie elektryczności.

Zróbmy razem niezbyt skomplikowane porównanie wariantów pierwotnego źródła energii. Załóżmy, że przez cały rok, 365 dni i 24 godziny na dobę potrzebujemy 1 kW energii. Jak nie trudno policzyć daje to w sumie $1 \times 24 \times 365 = 8760$ kWh energii. W całości pobierając ją z sieci elektrycznej zapłacimy ok. 2600 zł; Stosując pompę ciepła, czyli pobierając 30 % tej energii z gniazdka - ok. 800 zł; Podłączając się do miejskiej sieci cieplnej zapłacimy MECowi ponad 2500 zł; Instalując wysokosprawny (np. kondensacyjny) kocioł gazowy zapłacimy za gaz ok. 950 zł.

Zwróć Czytelniku uwagę na stosunek między kosztami opłaty za elektryczność w przypadku pompy ciepła i za gaz – w przypadku ogrzewania z kotłem gazowym. Nie jest aż tak wielka. Od razu powstaje pytanie: jak droga jest pompa ciepła i jak szybko ta różnica kosztów rocznych „zwróci” nasze wydatki?



Rys. 8. Bilans cieplny klimatyzatora



Niestety nie jest to tania inwestycja. 20-25 tys. zł musimy przeznaczyć na samą pompę ciepła, drugie tyle – na dolne źródło ciepła. Pamiętajmy, że to setki metrów rur, najczęściej w postaci tzw. kolektora pionowego, wymagającego prac wiertniczych. Ale to nie wszystko. Pompa ciepła zaliczana jest do źródeł niskotemperaturowych. Z tego wynika niemożliwość zastosowania zwykłej instalacji grzewczej z dobrze znanymi nam grzejnikami pod oknem. Potrzebne jest ogrzewanie „płaszczynowe” – podłogowe i ścienne. Jest bardzo komfortowe i zdrowe dla człowieka, ale... to dodatkowe 20-25 tys. złotych.

Metodami analizy inwestycyjnej można określić, że prosty okres zwrotu kosztów (bez uwzględnienia zmian ceny nośników energii i innych czynników o charakterze finansowym) w naszych warunkach klimatycznych wynosi 15-18 lat. Zastanawiający wynik, prawda? A jeśli się ziści nasze marzenie o gazie łupkowym i paliwo gazowe potanieje? Na przykład w Rosji, gdzie gaz jest bardzo tani, pompa ciepła nigdy(!) się nie opłaci.

Autor wcale nie jest przeciwnikiem zastosowania odnawialnych źródeł energii. Wręcz odwrotnie – całe jego życie w nauce poświęcone jest oszczędzaniu energii i ochronie środowiska. Lecz jestem przeciwnikiem nieogłędnego poddania się na hasła producentów i ich lobby. Jest to sfera rozważnej i ścisłej analizy ekonomicznej, której wynik jest długofalowy, wieloczynnikowy i wcale nie jest tak oczywisty jak reklama.

Prosty przykład – energia elektrowni wiatrowych jest w pełni darmowa. Lecz koszty produkcji 1 kW tej energii są od 2 do 4 razy większe od kosztów energii elektrycznej wyprodukowa-

wanej na tradycyjnej elektrowni z cyklem kotłowo-turbinowym na paliwie węglowym. Jak to możliwe – „energia w pełni darmowa jest 4 razy droższa”? No może to powód dla naszego kolejnego spotkania na stronach Ekonatury.

A na koniec tego spotkania jeszcze jedna niespodzianka, niestety przykra. Wszystkie wartości z zakresu efektywności pomp ciepła i analizy inwestowania w nie dotyczyły nas jako odbiorców końcowych, czyli tych, którzy płacą, oszczędzają itp.

Przemieścimy się teraz z pewnym wysiłkiem do całkiem innej płaszczyzny analizy – przypomnijmy sobie, że jesteśmy mieszkańcami planety Ziemia. Otóż 30 % energii elektrycznej, które będzie pobierał układ z pompą ciepła z gniazdka gdzie zostały wyprodukowane. Gdzie? Najczęściej (a w Polsce – prawie w 100 %) na wyżej wspomnianej elektrowni o tradycyjnym cyklu działania, czyli z produkcją pary wodnej w kotle, wykorzystywanej dalej w turbinie parowej napędzającej generator elektryczny. Po co ta dygresja techniczna? Żeby przypomnieć, że sprawność tego cyklu wynosi ok. 30 %. Pozostawiam Czytelnikowi możliwość wykonać proste działanie arytmetyczne – podzielić 0,3 przez 0,3 i ze zdumieniem odpowiedzieć na pytanie: ile energii paliwa wykorzystano na elektrowni, żebyśmy mogli uzyskać 1 kW mocy naszej instalacji grzewczej z pompą ciepła.

prof. dr hab. inż. Aleksander Szkarowski
Kierownik Katedry Sieci i Instalacji Sanitarnych
Wydział Inżynierii Lądowej, Środowiska i Geodezji
Politechnika Koszalińska
Literatura dostępna u Autora artykułu i w Redakcji



WYBIERZ JEDEN Z NASZYCH KIERUNKÓW:

- / architektura krajobrazu
- / gospodarka odpadami i rekultywacja terenów zdegradowanych
- / gospodarka przestrzenna
- / odnawialne źródła energii NOWOŚĆ
- / ochrona środowiska
- / ogrodnictwo
- / rolnictwo
- / technika rolnicza i leśna

Dziedzinat:
ul. J. Słowackiego 17
71-374 Szczecin
tel. 91 449 62 53

agro.zut.edu.pl



WYBIERZ JEDEN Z NASZYCH KIERUNKÓW:

- / eksploatacja mórz i oceanów
- / mikrobiologia stosowana
- / rybactwo
- / technologia żywności i żywienie człowieka
- / zarządzanie bezpieczeństwem i jakością żywności NOWOŚĆ

Dziedzinat:
ul. Kazimierza Królewicza 4
71-550 Szczecin
tel. 91 449 66 54,
dziedzinat.wnozir@zut.edu.pl



Rekrutacja trwa!



Zachodniopomorski Uniwersytet Techniczny w Szczecinie

wnozir.zut.edu.pl



Korytarze ekologiczne - charakter i znaczenie

Wiele naturalnych ekosystemów pozostaje pod ciągłą presją wynikającą z działalności człowieka. Jednym ze skutków tego oddziaływania jest rozdrobnienie (fragmentacja) struktury przestrzennej krajobrazu, prowadzące do dzielenia ekosystemów na coraz mniejsze i coraz silniej izolowane od siebie płyty. Fragmentacja siedlisk spowodowana jest przez różne czynniki, wśród których za najważniejsze można uznać: urbanizację (zwłaszcza zabudowę terenów podmiejskich), rozwój infrastruktury drogowej i technicznej, intensyfikację rolnictwa, wycinanie lasów oraz osuszanie bagien i torfowisk. Ze względu na relatywnie duże zaludnienie kontynentu oraz aktywne wykorzystanie terenu, Europa, w porównaniu z innymi regionami świata, podlega największej fragmentacji krajobrazu i utracie siedlisk. Jako główne konsekwencje tych zmian można wymienić: zmniejszenie bioróżnorodności, utrudnienie bądź uniemożliwienie przemieszczania się gatunków, wzrost podatności ekosystemów na dalszą degradację oraz ekspansję gatunków inwazyjnych. Prawidłowe funkcjonowanie przyrody w skali krajobrazów, regionów czy kontynentów możliwe jest dzięki zachowaniu funkcjonalno-przestrzennej ciągłości systemów ekologicznych. Ciągłość ta może być zapewniona dzięki występowaniu korytarzy ekologicznych, stanowiących łącznik pomiędzy płatami, które są oddzielone od siebie niesprzyjającymi powierzchniami. Model struktury przestrzennej krajobrazu: patch-corridor-matrix (płat, korytarz, tło), w którym występuje system płatów ekologicznych (obszarów o jednakowym sposobie pokrycia i użytkowania terenu) oraz łączących je korytarzy ekologicznych, rozmieszczonych na przekształconym przez człowieka tle - matrycy (rozległym, zwartym elemencie krajobrazu), został sformułowany w latach 80. XX wieku i miał zasadnicze znaczenie dla rozwoju koncepcji korytarzy ekologicznych.

Według ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody, korytarz ekologiczny to obszar umożliwiający migrację roślin, zwierząt lub grzybów. Jednakże definicja ta ogranicza jego znaczenie, rolę i charakter. Najogólniej, korytarz ekologiczny to relatywnie wąski pas terenu kontrastujący z otoczeniem. Najczęściej łączy się on z płatem lub innym korytarzem, stanowiąc element sieci. Korytarzami mogą być m.in. drogi i trasy komunikacyjne, miedze, zakrzewienia i zadrzewienia śródpolne, kanały i rowy melioracyjne, ciek i doliny, przesieki leśne. Mają one duże znaczenie zarówno w wymiarze ekologicznym, wizualnym, jak i ekonomicznym. Ich główne role w krajobrazie to:

- ♦ umożliwienie przemieszczania się organizmów między płatami siedlisk,
- ♦ pełnienie funkcji siedliskowej dla specyficznych grup gatunków,

- ♦ ograniczanie rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń,
- ♦ regulowanie odpływu powierzchniowego i podziemnego,
- ♦ ograniczanie wpływu wiatru i pełnienie funkcji przeciwoerozyjnej,
- ♦ wzbogacające i regulujące oddziaływanie na otaczające tło,
- ♦ organizacja przestrzeni życia człowieka,
- ♦ podnoszenie atrakcyjności wizualnej przestrzeni.

Z uwagi na zróżnicowane pochodzenie i charakter korytarzy ekologicznych można wśród nich wyodrębnić: naturalne korytarze środowiskowe; korytarze reliktowe (resztkowe) będące pozostałościami układu starszego; korytarze zaburzeniowe powstałe w wyniku pasmowego przekształcenia środowiska; korytarze zaplanowane tworzone celowo przez człowieka; korytarze regenerujące środowiska, czyli pasma roślinności powstałe wskutek procesów sukcesyjnych.

Zważywszy na strukturę korytarzy ekologicznych, dzieli się je na dwie grupy:

- ♦ liniowe, które są wąskie i długie. Służą jedynie bardzo ograniczonej grupie gatunków. Ich warunki środowiskowe i skład gatunkowy znajdują się pod znacznym wpływem otaczającego obszaru. Takie korytarze w określonym środowisku dają raczej efekt granicy niż samodzielnego układu;
- ♦ pasowe, które są szerokie na tyle, że kształtują się w ich obrębie swoiste warunki siedliskowe. W ich obrębie może wykształcić się habitat rdzenny, przypominający rodzimy, oraz habitat brzegowy o charakterze ekotonu, czyli strefy przejściowej. W tym wypadku mogą one służyć zarówno gatunkom łączonych ekosystemów, jak i gatunków z otoczenia.



Korytarz ekologiczny



Ranga korytarza ekologicznego określana jest w zależności od skali przestrzennej i miejsca w hierarchii struktury krajobrazu. W związku z tym wyróżnia się następujące jego typy: kontynentalne, krajowe, regionalne, lokalne.

W warunkach Polski można zdefiniować dwie główne kategorie przestrzenne korytarzy:

- ♦ korytarze wewnątrz-krajobrazowe, które łączą dwa płaty i umożliwiają przemieszczenie się osobników między nimi. Służą głównie gatunkom jednoekosystemowym, jak sama nazwa wskazuje, występują one w obrębie krajobrazu. Główną ich rolą jest ograniczenie lokalnego wymierania i wzrost możliwości rekolonizacji;

- ♦ korytarze międzyregionalne, których funkcja sprowadza się do umożliwienia zwiększenia zasięgu gatunków oraz do ułatwiania migracji długodystansowych. Korytarze te łączą bardzo różne jednostki krajobrazowe i dotyczą gatunków wieloekosystemowych.

Sieć różnego typu korytarzy ekologicznych jest jednym z warunków sprawnego funkcjonowania krajobrazowych systemów ekologicznych. Ponieważ dość wcześnie zdano sobie z tego sprawę, już od połowy lat 80. XX wieku w różnych krajach Europy zaczęto wyznaczać sieci korytarzy ekologicznych. Najczęściej ten proces szedł w parze z projektami rozwoju systemu obszarów chronionych, połączonych w spójny przestrzenny system. Początki tego typu prac sięgają w Polsce drugiej połowy lat 70. XX wieku, a największe nasilenie osiągnęły w latach 90.

Wyznaczenie nowej mapy sieci korytarzy ekologicznych w Polsce wiązało się z akcesją do Unii Europejskiej i potrzebą rozwoju systemu obszarów NATURA 2000. W samej ustawie o ochronie przyrody z dnia 16 kwietnia 2004 roku, nie ma sprecyzowanych zasad wyznaczania korytarzy ani ich zasad ochrony. Ochrona korytarzy ekologicznych wynika z Dyrektywy Siedliskowej, która wymaga zapewnienia spójności sieci Natura 2000 poprzez ochronę korytarzy ekologicznych łączących te obszary.

Korytarze ekologiczne stają się obecnie jednym z podstawowych zagadnień w działaniach na rzecz ochrony środowiska oraz zagospodarowania terenu w procesach planowania przestrzennego. Zachowanie korytarzy ekologicznych poprzez racjonalne kształtowanie przestrzeni, jest warunkiem tworzenia lepszych jakościowo warunków dla gospodarki rolnej i podnoszenia standardów życia ludzi zarówno w miastach, jak i na wsiach.

mgr Renata Włodarczyk
Katedra Ekologii Stosowanej
Wydział Biologii i Ochrony Środowiska
Uniwersytet Łódzki

Literatura dostępna u Autorki artykułu i w Redakcji

PRZYSŁOWIE LUDOWE

Miesiąc lipiec musi przypiec i ostatki mąki wypiec

Praktyczne rady w ogrodzie

Wiele gospodarstw domowych w swoim otoczeniu posiada rośliny ozdobne jak i te wytwarzające produkty konsumpcyjne. Wielkości ogrodów są różne. Jedni mają tylko drzewa i krzewy ozdobne, ale są też miłośnicy, którzy osobno uprawiają ogródki warzywne wraz z krzewami i drzewami owocowymi.

Do prawidłowego rozwoju każdej rośliny potrzebnych jest wiele czynników środowiskowych. Wymienię tylko dwa podstawowe: słońce i woda. Oprócz nawożenia i ochrony, każda roślina ma różne zapotrzebowanie na podstawowe warunki wpływające na jej doskonały rozwój. W ogrodzie skupiamy się również na zatrzymaniu wody i zahamowaniu rozwoju chwastów wokół rośliny. Takim dobrym, praktycznym przykładem jest ściółkowanie międzyrzędzi, np. dla truskawek, poziomek czy stosowanie ściółki wokół krzewów i drzewek, tak ozdobnych, jak i owocowych.

Do ściółkowania drzew i krzewów iglastych, czy roślin potrzebujących niskiego pH, np. rododendronów, azalii czy borówki amerykańskiej, najlepszą podsypką jest kora lub trociny z drzew iglastych. Natomiast my w swoim ogrodzie do ściółkowania żywopłotów i innych drzew liściastych oraz międzyrzędzi truskawkowych wykorzystujemy skoszoną trawę. Takie obłożenie ścinakami trawy wokół rośliny, powoduje zahamowanie wzrostu chwastów, zatrzymanie wilgoci i wytworzenie w podłożu warunków do rozwoju mikroorganizmów pożytecznych dla roślin. Tworzy się swoista warstwa kompostu wokół rośliny. Pod drzewa ozdobne można podsypać nawozu azotowego, który wpłynie na przyspieszenie rozkładu masy organicznej. Można ją następnie uzupełniać dokładając ściętą drobno trawę, w której nie ma nasion chwastów. Taki sposób zagospodarowania zielonej masy organicznej wykorzystujemy od lat. Metoda ta sprawdza się i widać wyraźnie doskonałą kondycję roślin. Taki sposób ochrony

jest bardzo ekologiczny. Nic się nie marnuje, za to ta metoda sprzyja roślinie.



Ściółkowanie drzew i krzewów w ogrodzie

Dzięki mikroorganizmom następuje mineralizacja masy organicznej od jej spodniej warstwy, podobnie, jak w kompostowniku. Zimą przy silnych mrozach takie okłady doskonale chronią system korzeniowy rośliny przed przemarzaniem. Proponuję zastosować ten sposób gospodarowania odpadami w swoim ogrodzie. Zresztą w naszym ogrodzie dbamy, aby wszystko pozostawało i nie było wywożone czy wyrzucane do kubłów śmieciowych. Oczywiście mowa nie tylko o masie organicznej, ale też innych elementach nieorganicznych, jak kamienie czy drewno, które służą do tworzenia mini architektury ogrodowej.

mgr inż. Ryszard Gruszczyński
Redakcja Ekonatury



„Kiedy pszczoła zniknie z powierzchni Ziemi, człowiekowi pozostaną już tylko cztery lata życia. Skoro nie będzie pszczół, nie będzie też zapylania. Zabraknie więc roślin, potem zwierząt, wreszcie przyjdzie kolej na człowieka”.

Albert Einstein



Pszczelarstwo a ekorozwój obszarów wiejskich

Zagrożenia stanu środowiska w wymiarze globalnym wymuszają poszukiwania takich form rozwoju gospodarczego, które w sposób bezpieczny oddziałują na przyrodę. Niewątpliwie taką koncepcją jest ekorozwój, który polega na prowadzeniu gospodarki zgodnie z naturalnymi uwarunkowaniami przyrodniczymi w sposób, który nie będzie niszczył równowagi ekosystemów. Celem ekorozwoju jest lepsze zaspokajanie duchowych i fizycznych potrzeb człowieka, poprzez właściwe kształtowanie jego stosunku do środowiska przyrodniczego. Ekorozwój powinien zapewniać przyrodnicze podstawy egzystencji dla obecnego i przyszłych pokoleń oraz wprowadzić logiczny ład w gospodarce zasobami przyrody, poprzez pogodzenie praw przyrody i potrzeb ludzi.

Człowiek interesował się pszczołami od zarania dziejów, a miód był elementem diety już kilkanaście tysięcy lat temu, gdy ludzie nauczyli się podbierać ten cenny produkt z gniazd pszczół, umieszczonych w rozpadlinach skalnych i dziuplach drzew. Dowodem potwierdzającym ten fakt jest malowidło naskalne sprzed około 10 tysięcy lat, znalezione w grocie Castellone w Hiszpanii. Przedstawia ono postać ludzką w trakcie wybierania do pojemnika miodu. Z biegiem czasu odchodzono od podbierania miodu dzikim pszczołom na rzecz ich hodowli, która jest jednym z najbardziej ekologicznych sposobów korzystania przez człowieka ze środowiska przyrodniczego.



Stare ule jako atrakcja agroturystyczna

Historia pszczelarstwa w Polsce sięga czasów prastawiańskich. Istniejące wówczas rozległe puszcze stwarzały dobre warunki dla życia pszczół. Swoje gniazda zakładały w dziuplach

drzew zwanych barciami, z których podbierano zebrany przez pszczoły miód i wosk. Kilka wieków później barciami zaczęli opiekować się ludzie, określani jako bartnicy. W XIII wieku powstały pierwsze osady bartników, czyli pszczelarzy, którzy umieli wydrążyć barcie w pniach drzew. Za czasów Kazimierza Wielkiego zdobyli oni przywileje i specjalne prawa. Był to w owych czasach elitarny zawód, przynoszący spore dochody. W XVII wieku pszczoły z barci zaczęto przenosić do ogrodów w pobliżu domostw. Przyczyną tego stanu rzeczy były wzrost liczby ludności i kurczenie się powierzchni lasów, karczowanych głównie pod pola uprawne. Od tego czasu rozpoczyna się w naszym kraju okres gospodarki pasiecznej.

Zapylanie roślin jest jedną z ważniejszych usług regulacyjnych środowiska na rzecz gospodarki człowieka. Wartość gospodarcza pszczół jako producentów miodu i wosku stanowi niewielką część tego, co dają jako zapylacze roślin. Większość uprawianych przez człowieka gatunków roślin do dobrego plonowania potrzebuje owadów zapylających. Pszczoły miodne jako zapylacze roślin entomofilnych przynoszą gospodarce nawet 60-100 krotnie więcej korzyści, niż jako dostarczycielki miodu, wosku i innych produktów pszczelich. Dla 48% roślin uprawnych pszczoły są najważniejszymi zapylaczami. Ocenia się, że powstanie około 30% produktów pochodzenia roślinnego spożywanych przez człowieka zależy bezpośrednio lub pośrednio od zapylania przez owady. Z pośród około 140 gatunków roślin ogrodowych: 15 gatunków drzew i krzewów owocowych, 60 gatunków warzyw i ponad 60 gatunków roślin leczniczych jest owadopylna. Ponadto zapylania wymagają rośliny ozdobne: 50 gatunków drzew, 90 gatunków krzewów i ponad 120 gatunków innych roślin ozdobnych. Zapylanie roślin przez owady wpływa korzystnie, nie tylko na cechy ilościowe, lecz również jakościowe plonu. Nawet najlepsze zabiegi agrotechniczne i ochrona chemiczna nie przyniosą oczekiwanych rezultatów, jeżeli rośliny będą odizolowane od dostępu owadów zapylających.

Zaletą pszczół jest to, że zimują w dużych rodzinach i dzięki temu mogą zapewnić dobre zapylenie roślinom kwitnącym wiosną, kiedy jest duże zapotrzebowanie na owady zapylające, a stan dzikiej apifauny jest niski. Większość zapyleń roślin jest wykonywanych przez pszczołę miodną *Apis mellifera*, ponieważ odznacza się ona jako gatunek dużą liczebnością populacji w ciągu całego roku i możliwością przewożenia w pobliże kwitnących plantacji oraz skłonnością do oblatywania kwiatów jednego ga-



Tabela 1. Produkcja miodu w Polsce (t)

2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
13 900	15 400	9 000	16 000	22 000	18 000	18 000	14 500	12 500	23 000

Tabela 2. Liczebność rodzin pszczoł w Polsce

2002	2006	2009	2010	2011	2012
950 122	1.091 900	1.123 356	1.126 483	1.246 633	1.250 028

tunku roślin (wierność kwiatowa), co wyraża się tym, że raz odkryte źródło pożytku pszczoły zbieraczki wykorzystują do końca.

Szczególnie w krajach o wysokorozwiniętym rolnictwie doceniana jest plonotwórcza rola pszczoł. W Stanach Zjednoczonych głównym źródłem dochodu pszczelarzy nie jest miód czy inne produkty pszczele, ale wpływy finansowe z tytułu zapylania upraw. Dla rolnictwa tego kraju roczna wartość zapylania szacowana jest od 1,5 do 5,5 miliardów dolarów. Z unijnych obliczeń wynika, iż pszczoły poprzez swoją pracę dają gospodarkom narodowym około 15 mld euro. Na terenie Unii Europejskiej użytkuje się około 14 mln rodzin pszczoł, czyli każda z tych rodzin daje w wyniku zapylania roślin ponad tysiąc euro dodatkowego dochodu.

Pszczoły odgrywają istotną rolę również w gospodarce leśnej, przyczyniając się do zwiększenia ilości nasion wydawanych przez liczne gatunki drzew i krzewów. Sprzyja to naturalnemu odnawianiu się drzewostanu. Efektem pracy pszczoł jest wzrost plonów owoców krzewów leśnych (malina, jeżyna, poziomka, borówka brusznica), które jako runo leśne są zbierane przez ludzi i stanowią pokarm dla wielu gatunków zwierząt, przyczyniając się do utrzymania bioróżnorodności ekosystemów leśnych.

Mało kto zdaje sobie sprawę z jeszcze jednej roli, jaką spełnia pszczoła miodna w środowisku. Otóż jest ona częścią łańcucha pokarmowego. Sama żywi się nektarem i pyłkiem roślin, ale jednocześnie stanowi pokarm dla owadów drapieżnych, ptaków czy gryzoni. Rodzina pszczoła w ciągu roku produkuje około 25 kg biomasy pszczoł, które giną w okolicy bytowania i są włączane w obieg materii w przyrodzie.



Ramki z miodem

Pszczoły miodne mogą być wykorzystane do monitorowania stanu środowiska. Badając skład chemiczny produktów pszczoł można określić poziom zanieczyszczenia środowiska metalami ciężkimi, pestycydami i substancjami radioaktywnymi. Ze względu na stosunkowo mały zasięg penetracji tych owadów (2-3 km) zawartość wymienionych substancji świadczy o lokalnym skażeniu najbliższego otoczenia. Pszczoły są przydatne do tego rodzaju badań, gdyż bardzo czule reagują na wszelkie substancje szkodliwe i zakłócenia w środowisku. Podczas swoich codziennych lotów pszczoła zbieraczka odwiedza około 4 tys. kwiatów, wchodząc także w kontakt z potencjalnymi substan-

cjami szkodliwymi, które odkładają się na kwiatach i pyłkach, bądź znajdują się w otoczeniu.

Światowy prym w produkcji miodu wiodą Chiny, które w ostatnim okresie stały się potęgą w sektorze pszczelarstwa, wytwarzając ponad 300 tysięcy ton rocznie, co stanowi około 20% światowej podaży. Ponad 80 tysięcy ton miodu pozyskuje się w Stanach Zjednoczonych. Liczącymi się producentami miodu w Unii Europejskiej są Hiszpania, Niemcy i Węgry, gdzie roczna produkcja waha się od 20 do 30 tys. ton. W Polsce produkcja miodu w zależności od układu czynników przyrodniczo-klimatycznych w sezonie pszczelarstwa kształtuje się na poziomie 16-22 tys. ton (tabela 1). Pod względem spożycia miodu na liście krajów Unii Europejskiej zajmujemy odległe miejsce, gdyż roczne spożycie miodu w naszym kraju to tylko około 0,62 kg/osobę.

Średnie napszczenie w kraju, czyli liczba rodzin pszczoł przypadająca na 1 km² wynosi 3,5 ula. Jest ono dwukrotnie niższe w porównaniu do takich krajów jak: Grecja, Słowenia, Węgry czy Czechy. Napszczenie w Polsce jest nierównomierne i wynika głównie z warunków pożytkowych występujących na danym terenie i tradycji pszczelarstwa oraz opłacalności produkcji i odpowiedniego rynku zbytu na produkty pszczele. Najwięcej rodzin przypada na 1 km² w województwach: lubelskim, małopolskim i podkarpackim, a najmniej w podlaskim, łódzkim i mazowieckim. Nierównomierne napszczenie w poszczególnych województwach jest niekorzystne z punktu widzenia zapylania roślin uprawnych i sadowniczych.

W latach 1985-2005 liczba rodzin pszczoł w naszym kraju zmniejszyła się o 1 mln 400 tys., a optymalna ilość rodzin pozwalająca na dobre zapylanie powinna wynosić około 1,5 miliona. Począwszy od 2006 roku obserwuje się wzrost liczby rodzin pszczoł (tabela 2).

Podsumowując należy podkreślić, że w ekorozwoju obszarów wiejskich pszczoły odgrywają istotną funkcję. Oprócz korzyści wynikających z produkcji miodu i wosku oraz zapylania roślin, należy również wspomnieć o ich roli w monitorowaniu stanu środowiska i ochronie bioróżnorodności. Pszczelarstwo jest integralną częścią rolnictwa i środowiska naturalnego, a użytkowanie pszczoł powinno być prowadzone nie tylko w gospodarstwach pasiecznych, ale również w większym zakresie w gospodarstwach ekologicznych i agroturystycznych, jako atrakcja sprzyjająca kontaktowi człowieka z przyrodą. Połączenie działalności agroturystycznej z prowadzeniem gospodarki pasiecznej może przyczynić się do lepszego funkcjonowania gospodarstw rolnych i poprawić sytuację pszczelarstwa. Przemawia za tym fakt, iż kontakt człowieka z pszczołami przyczynia się do lepszego zrozumienia potrzeb tej gałęzi rolnictwa, poszerza wiedzę na temat produktów wytwarzanych przez pszczoły i ich oddziaływania na ludzkie zdrowie oraz pobudza chęć do ich spożywania, a zatem promuje rozwój rynku produktów pszczoł.

dr inż. Janusz R. Mroczek
Katedra Biologicznych Podstaw Rolnictwa i Edukacji Środowiskowej

Uniwersytet Rzeszowski

Laureat Laurów Ekoprzyjaźni 2012 roku

Literatura dostępna u Autora artykułu i w Redakcji

Ochrona przeciwpowodziowa, odrzańska droga wodna i ochrona ekosystemu rzecznego Odry na przykładzie Wrocławia

Trochę historii

Ze względu na swoje specyficzne położenie obszar Wrocławia zamieszkiwany był stale, co najmniej od epoki brązu (kultura łużycka). Intensywne osadnictwo na tym terenie odbiło się w postaci znaczących zmian naturalnych elementów tutejszego środowiska, w tym także stosunków wodnych i warunków klimatycznych. Zmiany objęły m.in. wytworzenie gleb antropogenicznych (pierwotnych mać rolniczych i znacznie późniejszych mać przemysłowych), okresowe epizody wylesiania, zmiany w przebiegu koryt rzecznych oraz niwelację terenu i tworzenie nasypów.

Modyfikacja systemu rzecznego bazowała pierwotnie na stabilizowaniu brzegów oraz budowie progów wodnych dla kół młyńskich. W kolejnych etapach prace regulacyjne dążyły do utworzenia śródlądowego szlaku żeglugowego oraz zwiększenia jego drożności, a także do zmniejszenia zagrożenia powodziowego i osuszania terenów nadrzecznych na cele rolnicze i pod zabudowę.



Jaz św. Macieja na Odrze w centrum Wrocławia

Fot. P. Próchnicka

Obszary dolin rzecznych były, ze względu na żyzność obecnych tam gleb, najsilniej narażone na przemiany o charakterze antropogenicznym. Przemiany te obejmowały użytkowanie gruntów, wykorzystanie szczególnie cennych, typowych dla dolin rzecznych lasów liściastych oraz bezpośrednie przekształcenia przebiegu samego koryta rzecznego. W tym procesie, rzeki ulegały prostowaniu i skróceniu w wyniku odcinania i zasypywa-

nia meandrów oraz starorzeczy. Ponadto systematycznie dążono do rozbudowy umocnień brzegowych, a także obudowywano koryto wałami przeciwpowodziowymi. Bieg rzeki przegradzano za pomocą urządzeń hydrotechnicznych oraz zbiorników zaporowych.

Spośród rzek Polski za najlepiej zachowane, przynajmniej na pewnych odcinkach, uznaje się Biebrzę, Narew, Odrę, Bug i Wisłę. W przypadku Dolnego Śląska są to doliny: Odry, Baryczy, Bobru, Bystrzycy, Kwisy, Strzegomki i Nysy Kłodzkiej.

W obszarze Wrocławia i na terenach przyległych układ koryta rzecznego Odry uległ znacznym przekształceniom antropogenicznym. Pierwotnie dolina miała układ wielokorytowy, wspólny dla Odry i Oławy płynących na tym odcinku w niewielkiej odległości od siebie, aż do ujścia Oławy do Odry już na obszarze Wrocławia. Obecnie, do granic administracyjnych Wrocławia Odra płynie jednym korytem, choć nadal dno doliny pozostaje wspólne dla Odry i Oławy. Dolina tworzy tu pas o szerokości od 3 do 7 km, przy czym jej zbocza, nie zaznaczają się wyraźnie w krajobrazie. Obszar ten pokrywają tereny podmokłe o charakterze leśno-łąkowym z licznymi starorzeczami. Poniżej Wrocławia koryto Odry na całym odcinku jest obwałowane, poza tym jednak zachowuje swój dotychczasowy meandrujący charakter.



Starorzecze Odry zachowane jako użytek ekologiczny „Łacha Farna”

Fot. P. Próchnicka

Na terenie miasta koryto dzieli się na kilka ramion powstałych w wyniku wielokrotnych przemian polegających na prostowaniu biegu, odcinaniu zakoli oraz zasypywaniu jednych



i przekopywaniu innych kanałów naturalnego pochodzenia. Wiąże się to z tektoniką doliny wpływającą na wykształcenie się układu wielokorytowego na licznych odcinkach Odry. Wyspy pomiędzy odnogami, leżące w centrum miasta, utraciły swój naturalny charakter w wyniku gęstej zabudowy i tworzenia umocnień brzegowych.

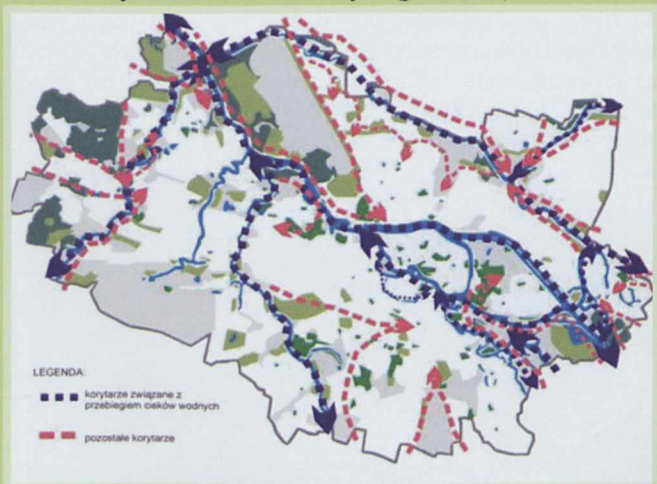


Fot. P. Próchnicka

Ostrów Tumski z zabytkowymi umocnieniami brzegowymi

Rzeki dla przyrody

W obszarze miasta, koryta rzeczne stanowi często jedyną drogę przemieszczania się niektórych gatunków. Jednak na całym śródmiejskim odcinku koryta zostały uregulowane i obudowane. Ponadto bieg rzeki przecina szereg urządzeń hydrotechnicznych: śluza Opatowice, stopień Szczytniki (jaz i śluza), stopień Psie Pole (dwie śluzy), dwie zabytkowe śluzy na Starym Mieście, stopień Różanka (jaz i śluza), stopień Rędzin (jaz i dwie śluzy) i dwie elektrownie wodne. Dla wielu organizmów charakter barierowy mają także nadrzeczne obwałowania, sposób, w jaki utrzymuje się obszar międzywału oraz nagminna zabudowa naturalnych terenów zalewowych (polderów).



Rys. P. Próchnicka

System głównych połączeń przyrodniczych Wrocławia

Doliny rzeczne należą do najefektywniejszych korytarzy ekologicznych. Wpływa na to ich liniowy układ ciągnący się czasem nawet przez setki kilometrów oraz strefowa budowa samej doliny. Strefy te powstają w obszarze zróżnicowanego koryta, tj. na płycznach, głębinach, w miejscach o silnym lub słabym nurcie, na wyspach, łachach piaszkowych, płaskich lub stromych brzegach i dalej w postaci zbiorowisk związanych z korytem aż po krawędź doliny. Każdej ze stref towarzyszy typowa dla

niej fauna i flora. Niektóre gatunki można spotkać tylko i wyłącznie w jednej określonej strefie, inne znów mogą być obecne w kilku strefach jednocześnie. W takiej sytuacji najistotniejszą kwestią staje się zachowanie jak największej liczby zbiorowisk i zespołów gatunków poprzez zachowanie poszczególnych stref, gdyż brak którejkolwiek z nich skutkować będzie niedoborem charakterystycznych dla niej organizmów. Należy przy tym pamiętać, że spośród 70 typów siedlisk przyrodniczych wyróżnionych w ramach Załącznika II Dyrektywy Siedliskowej aż 12 może występować jedynie w dolinach rzecznych, a 30 często jest z nimi silnie powiązanych.



Fot. P. Próchnicka

W strefie przybrzeżnej występuje wiele gatunków zwierząt

W przypadku Wrocławia należy także zwrócić uwagę, że w obrębie Doliny Odry wyróżniono tu szereg obszarów o charakterze ochronnym. Obecnie są tu: Park Krajobrazowy Doliny Bystrzycy, 6 obszarów wchodzących w skład sieci Natura 2000, Szczytnicki zespół przyrodniczo-krajobrazowy i 3 użytki ekologiczne. Odra wraz z dopływami, na obszarze Wrocławia – Widawą, Ślężą, Oławą i Bystrzycą oraz towarzyszącymi im kompleksami ekosystemów leśnych tworzą niezwykle istotny w skali kraju i regionu system korytarzy ekologicznych.

Ochrona przeciwpowodziowa

Podstawowym zadaniem programów ingerujących w bieg rzek jest zabezpieczenie obszarów nadrzecznych przed skutkami ich zalania podczas wezbrań. W obszarze Wrocławia cel ten próbuje się osiągnąć poprzez zwiększenie przepustowości



Fot. P. Próchnicka

Widok na prace melioracyjne z Mostów Warszawskich



Fot. P. Próchnicka

Widok z Mostu Swojczyckiego na Kanał Powodziowy Odry

Odry i jej kanałów oraz budowę i modernizację urządzeń hydrotechnicznych. W wyniku prowadzonych prac Wrocław miałyby uzyskać możliwość bezpiecznego przepuszczenia fali powodziowej o wielkości do 3100 m³/s (dziś jest to wielkość do 2200 m³/s podczas, gdy w 1997 roku przepływ maksymalny wyniósł 3640 m³/s). Dla osiągnięcia wyznaczonych celów zaplanowano szereg inwestycji zlokalizowanych w granicach Wrocławia w ramach Programu dla Odry 2006, w którego skład wchodzi Projekt Ochrony Przeciwpowodziowej Dorzecza Odry (POPDO) wraz z modernizacją Wrocławskiego Węzła Wodnego.

Do chwili obecnej na terenie Wrocławia zbliżają się do ukończenia prace nad modernizacją śluzy Bartoszowice oraz budową wału przeciwpowodziowego na osiedlu Kozanów. Zgodnie z informacjami udostępnionymi przez RZGW oraz serwis Programu dla Odry 2006, realizowane są lub czekają na realizację następujące przedsięwzięcia:

- ♦ modernizacja jazu Opatowice, Rędzin i Wrocław I oraz śluzy Mieszkańskiej;
- ♦ modernizacja i udrożnienie Kanału Powodziowego wraz z międzywalem od Jazu Bartoszowice do ujścia do Starej Odry;
- ♦ modernizacja Kanału Miejskiego – przystosowanie do przepuszczania wód powodziowych;
- ♦ przystosowanie stopnia Rędzin do przepuszczania wód powodziowych;
- ♦ udrożnienie Starej Odry od jazu Psie Pole do mostów kolejowych Poznańskich;
- ♦ przebudowa koryta Odry na odcinku od mostów kolejowych Poznańskich do ujścia Widawy;
- ♦ modernizacja bulwarów Odry Śródmiejskiej: od mostu Grunwaldzkiego, poprzez mosty: Tumski, Piaskowy, Uniwersytecki, mosty Mieszkańskie i most Dmowskiego aż do ujścia do Starej Odry;
- ♦ modernizacja wałów przeciwpowodziowych na Osobowicach i Opatowcach, wzdłuż ul. Międzyrzeckiej, od Kamieńca Wrocławskiego do Wojnowa, na osiedlu Różanka, Lesica, Szczepin, Nowy Dom, Pracze Odrzańskie, Janówek, na Rędzinie, a także modernizacja wałów na wybranych odcinkach wzdłuż Ślęzy i Bystrzycy.

Inwestycjom tym towarzyszą również inne zlokalizowane poza granicami administracyjnymi Wrocławia, mające jednak znaczny wpływ na sytuację w mieście takie jak, np. budowa suchego zbiornika przeciwpowodziowego Racibórz Dolny, mającego na wypadek powodzi zredukować poziom fali powodziowej, odbierając jej wody nim dotrą one do Wrocławia.

Poza ochroną przeciwpowodziową część inwestycji ma na celu także poprawę warunków pod kątem potrzeb żegluga

śródlądowej. Skupiają się one przede wszystkim w programie modernizacji Odrzańskiej Drogi Wodnej i obejmują modernizację koryt rzecznych oraz urządzeń hydrotechnicznych na rzecz utworzenia systemu dróg wodnych.



Fot. P. Próchnicka

Prace na Odrze prowadzone w ramach modernizacji Odrzańskiej Drogi Wodnej

Kontrowersje

Zarówno działania na rzecz ochrony przeciwpowodziowej, jak i próby udrożnienia tras żeglownych są konieczne dla zapewnienia bezpieczeństwa miastu oraz wzrostu znaczenia transportu wodnego zarówno w skali lokalnej, jak i międzynarodowej wzdłuż biegu Odry i jej dopływów. Wątpliwości jednakże budzić mogą metody mające doprowadzić do osiągnięcia zamierzonych celów. Zakres planowanych prac obejmuje przede wszystkim udrożnienie kanałów poprzez likwidację przewężeń, ich pogłębienie i poszerzenie. Towarzyszy temu ponadto budowa umocnień brzegowych, podwyższanie wałów oraz rozbudowa ich istniejącej sieci, a także tzw. „uporządkowanie międzywala”.



Fot. P. Próchnicka

Prace „porządkowe” w obszarze Odrzańskiego międzywala

W ramach prowadzonych prac, m.in. wycięto ok. 6000 drzew znajdujących się w obrębie wałów i międzywala, przy czym nie wiadomo, czy i w jakim stopniu zostaną one zastąpione nowymi nasadzeniami. Warto zwrócić uwagę, iż wiele z nich posiadało szczerą wartość przyrodniczą, choćby ze względu na swój wiek, będąc siedliskiem życia wielu gatunków bezkręgowców, w tym podlegającym ochronie. Ponadto pasy zadrzewień wzdłuż cieków wodnych czy komunikacyjnych stanowią podstawę szlaków migracyjnych, chociażby nietoperzy. Zaznaczyć należy, iż wpływ korzeni drzew na utrzymanie właściwej struktury



wałów, czy też ich potencjalny wpływ na właściwe funkcjonowanie obszaru międzywała są kwestią niejednoznaczną i dyskusyjną. Przykładem może być decyzja odmowna z 2010 roku RZGW w Kielcach, dotycząca usunięcia drzew i krzewów z obszaru międzywała Wisły w Sandomierzu. W uzasadnieniu stwierdzono, iż drzewa i krzewy mogą jedynie w niewielkim stopniu spowodować spiętrzenie fali powodziowej, a winę za lokalne podtopienia należy przypisywać błędom ludzkim. Takich decyzji w naszym kraju nadal jest jednak zbyt mało.

W zależności od kraju, poszukuje się obecnie różnorodnych rozwiązań problemu utrzymania terenów nadrzecznych. W Europie Zachodniej drzewa na wałach uzupełnia się nowymi nasadzeniami zastępującymi drzewa w podeszłym wieku, jeszcze za ich życia lub monitoruje się stan wałów ingerując dopiero wtedy, gdy to konieczne. W Polsce jednak, z zasady dominują rozwiązania najtańsze i niewymagające długoterminowego planowania.

Powtarzane wielokrotnie zapewnienia dotyczące dbałości o środowisko naturalne podczas prowadzonych prac, pozostawiają wiele wątpliwości. Odwołując się do oceny oddziaływania na środowisko dotyczącej jedynie obszarów Natura 2000 „Dolina Widawy”, „Las Pilczycki”, „Grądy w Dolinie Odry” i „Grądy Odrzańskie” usilnie próbuje się wykazać, iż prace przebiegające w granicach Wrocławia w ramach Programu dla Odry 2006 nie spowodują, przy zastosowaniu minimalizacji i kompensacji, wystąpienia negatywnych oddziaływań w stosunku do gatunków i siedlisk chronionych lub też wpływ ten będzie niewielki, a jako taki uznany został za nieistotny.

Działania kompensacyjne opisywane są w dostępnej dokumentacji projektu bardzo ogródkowo, a zarówno ich przeprowadzenie, jak i skutki mogą być trudne do zweryfikowania. Ze strony organizacji pozarządowych, padają ponadto zarzuty dotyczące jakości przeprowadzonych na potrzeby projektu ocen oddziaływania na środowisko oraz braku konsultacji z przyrodnikami i ww. organizacjami w sprawie zastosowania alternatywnych rozwiązań projektowych.

Intrygujące zdają się także uwagi zamieszczone m.in. na stronie wrocławskiego RZGW, z których wynika, iż modernizacja Wrocławskiego Węzła Wodnego ma pociągnąć za sobą wręcz zbawienne skutki ekologiczne w postaci ochrony i rozbudowy korytarza ekologicznego Odry poprzez urozmaicenie struktury dna i skarp brzegowych, wzbogacenie krajobrazu doliny i ochronę cennych siedlisk przyrodniczych międzywała. Wnioski takie budzą raczej konsternację i wrażenie wyszukiwania na siłę pozytywnych stron przedsięwzięcia na potrzeby jego sfinansowania ze środków oferowanych przez Program Infrastruktura i Środowisko, dla którego wykazywanie korzystnych zmian w środowisku stanowi kluczowy warunek dla dofinansowania. Warto pamiętać, że chodzi tu o niemałe pieniądze. Nakłady finansowe na „Program dla Odry 2006” na lata 2002 – 2016 wynoszą ponad 9 mld zł, z czego koszty przedsięwzięć związanych z realizacją całościowych założeń modernizacji Wrocławskiego Węzła Wodnego to ok. 1,4 mld zł.

Zgodnie z wynikami Analizy uwarunkowań i efektywności ekonomicznej rozwoju odrzańskiej drogi wodnej przygotowanej przez WWF Polska, pogłębianie i poszerzanie kanałów Odry i Widawy wpłynie bezpośrednio na zachwianie ekosystemu rzecznego, szczególnie, że skupia się on w najbardziej narażonej na przebudowę strefie przybrzeżnej. Dodatkowe obciążenie stanowią także zabezpieczenia brzegowe. Także uszczelnienie wałów wpłynie na dotychczasowe warunki hydrologiczne, szczególnie silnie odczuć mogą je zlokalizowane, zwykle poza wałami, cenne siedliska lasów łęgowych, wymagające wręcz do prawidłowego funkcjonowania regularnych podtopień.

Poważnym obciążeniem dla ekosystemu rzeczno jest także uwolnienie zanieczyszczeń (w tym metali ciężkich) nagromadzonych w wydobywanych podczas prac osadach.

Nadziei na faktyczne zmiany mające wartość dla środowiska naturalnego doszukać można się w planach odciążenia ruchu drogowego poprzez istotne zwiększenie udziału transportu rzeczno. Wiele wskazuje jednak na to, że koszty zarówno finansowe, jak i środowiskowe mogą okazać się niewspółmierne względem potencjalnych korzyści. Również wykluczenie Odry z projektu kontynentalnej sieci transportowej TEN-T przez Komisję Europejską, na rzecz inwestycji prowadzonych w Niemczech, może znacząco wpłynąć na realizację zamierzeń w ramach modernizacji Odrzańskiej Drogi Wodnej. Istotnym, ze środowiskowego punktu widzenia, elementem ujętym w planach modernizacji WWW jest budowa nowej przepławki przy jazie Rędzin i Wrocław I oraz udroźnienie jazów Psie Pole i Szczytniki dla dwukierunkowej migracji ryb wraz z budową przepławek. Należy zauważyć także, iż pracom modernizacyjnym towarzyszy zabezpieczenie okolicznych drzew przed uszkodzeniem oraz pozostawianie drzew żywicielskich gatunków chronionych pomimo wycięcia, co umożliwi owadom ich opuszczenie w stosownym dla nich czasie.



Pień dębu pozostawiony dla umożliwienia bytującym w nim owadom ukończenia ich cyklu rozwojowego

Z punktu widzenia zachowania funkcjonalności przyrodniczej wrocławskich rzek prowadzone obecnie prace modernizacyjne należy uznać w zasadzie za szkodliwe. Winnym tego stanu jest podejście prezentowane zarówno przez instytucje zarządzające wodami, jak i te, których zadaniem powinna być regulacja założeń podobnych projektów, a w tym przypadku przede wszystkim położenie nacisku na zastosowanie metod umożliwiających renaturyzację cieków i ich dolin. Odejście od dotychczasowego sposobu gospodarowania wodami opartego na regulacji cieków, choć bardziej kosztowne, umożliwiłoby w dłuższej perspektywie nie tylko poprawę bezpieczeństwa powodzi-

wego, ale i umożliwiło odbudowę ekosystemu Odry i jej dopływów.

Wnioski

Choć w założeniu idea ochrony przeciwpowodziowej brzmi pięknie, budzi w praktyce wiele kontrowersji i problemów związanych z jej realizacją. Swoją rolę odgrywają tu zarówno kwestie finansowe, jak i organizacyjne, ale także te wynikające z braków w świadomości ekologicznej, czy też dawniejszych nawyków i schematów myślenia oraz działań podejmowanych przez aparat decyzyjny pod wpływem różnorodnych grup nacisku.

Panujący obecnie chaos przestrzenny daje możliwość podejmowania nieprzemysłanych lub też świadomie szkodliwych działań względem środowiska przyrodniczego kraju. Żywiotowa urbanizacja ośrodków miejskich oraz szczególnie problematycznych obszarów podmiejskich przyczynia się nie tylko do postępującej degradacji środowiska przyrodniczego, ale i spadku atrakcyjności terenów rekreacyjnych. Przykładem może być tu chociażby zabudowa terenów zalewowych (wrocławski Kozanów), która nie tylko prowadzi do fragmentacji i niszczenia środowiska naturalnego tych obszarów, ale również prowadzi do zwiększenia zagrożenia powodziowego miasta. Bezmyślne i wciąż trwające wydawanie zezwoleń na zabudowę dla tymczasowych korzyści finansowych generuje w rzeczywistości olbrzymie koszty ochrony przeciwpowodziowej, usuwania skutków podtopień, do których z pewnością dojdzie w miejscu tak zlokalizowanej zabudowy, a także pośrednich i bezpośrednich skutków zniszczenia cennych siedlisk przyrodniczych występujących na tych terenach.



Rys. S. Wiśniowska

Rzeka naturalna, a rzeka zmeliorowana

Rzeki płynące korytem wytworzonym samoistnie stanowią oazę różnorodności biologicznej. Ich meandrujący charakter zwiększa ponadto ogólną pojemność koryta w czasie wezbrań oraz spowalnia przepływ wód. Rzeki obudowane wałami i skrócone prostowaniem ich przebiegu charakteryzują

się wartkim nurtem mogącym nieść olbrzymie ilości wody wraz z różnorodnym materiałem skalnym czy odpadowym, generującym w razie przerwania wału wysoce niszczącą falę.

Korzyści płynące z dobrze zachowanego naturalnego charakteru dolin rzecznych nie tylko warunkują właściwy stopień łączności ekologicznej, ale także wpływają na zwiększenie bezpieczeństwa przeciwpowodziowego, ochronę wód przed zanieczyszczeniem, zmniejszenie erozji gleb oraz podnoszą wartość turystyczną i rekreacyjną regionu. Taki efekt osiągnąć można inwestując w programy ochrony przeciwpowodziowej bazujące na wprowadzaniu racjonalnych rozwiązań do prowadzonej dotychczas gospodarki wodnej.

W reportażu wykorzystano fragmenty pracy magisterskiej Autorki pod kierunkiem dr inż. Anny Zaręby z Zakładu Geografii Regionalnej i Turystyki Uniwersytetu Wrocławskiego.

mgr Paulina Próchnicka
Redakcja Ekonatury

Literatura dostępna u Autorki artykułu i w Redakcji

KONKURS

Zarząd i Redakcja Ekonatury
serdecznie zaprasza

do udziału w konkursie na najlepszy reportaż pt.:
„Dobre rady na odpady dla czystego środowiska”
w ramach VII edycji nadania i wręczenia

Laurów Ekoprzyjaźni 2014

oraz konferencji pt.:

„Gospodarka odpadami na rzecz ochrony środowiska”.

Konkurs skierowany jest do młodzieży ze szkół
ponadgimnazjalnych oraz studentów z całej Polski.

**Prace konkursowe można składać
od 1 października 2014 r. do 10 marca 2015 r.
drogą mailową lub pocztą tradycyjną na adres:**

Stowarzyszenie Ekonatura
ul. Narciarska 31
51-515 Wrocław
tel./fax 071 346 63 69

e-mail: redakcja@ekonatura.org, biuro@ekonatura.org,
marketing@ekonatura.org

Do wygrania cenne nagrody!

Autorzy najlepszych reportaży dotyczących gospodarki
odpadami otrzymają:

I miejsce – laptop dla Autora oraz roczne prenumeraty
czasopisma Ekonatura dla Autora oraz szkoły/uczelni,
do której uczęszcza.

II miejsce – aparat fotograficzny dla Autora oraz roczne
prenumeraty czasopisma Ekonatura dla Autora
oraz szkoły/uczelni, do której uczęszcza.

III miejsce – cyfrowa ramka do zdjęć dla Autora
oraz roczne prenumeraty czasopisma Ekonatura dla Autora
oraz szkoły/uczelni, do której uczęszcza.

Serdecznie zapraszamy do udziału w konkursie!

Więcej szczegółów oraz regulamin konkursu
dostępne na stronie www.ekonatura.org



POLSKIE TOWARZYSTWO LEKARSKIE
POLISH MEDICAL ASSOCIATION

Warszawa, dnia 27 maja 2014 r.

Szanowni Państwo

Pragnę jeszcze raz bardzo serdecznie podziękować za zaproszenie mnie do wygłoszenia wykładu. Warunki, które Państwo stworzyli w Uniwersytecie Przyrodniczym zasługują na najwyższe uznanie. Dodatkową satysfakcją mam z tak życzliwego przyjęcia mojego wystąpienia.

Oddzielnie pragnę wyrazić wdzięczność za ucztę duchową, którą był koncert w wykonaniu tak znakomitych wokalistów.

To było nadzwyczajne przeżycie. Dzięki.

*Z wyrazami prawdziwego szacunku, ekologicznym pozdrowieniem i życzeniami rozwoju dla Stowarzyszenia **EKONATURA**, a zwłaszcza pomyślności dla jego Animatorów*

Szczerze zobowiązany

Prezes Polskiego Towarzystwa Lekarskiego

Prof. dr hab. med. Jerzy Woy-Wojciechowski



Członkowie Wspierający

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



od 2004 roku

Laureat Laurów Ekoprzyjaźni 2008

BUDOWNICTWO WODNE I ZIEMNE

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



od 2008 roku

Laureat Laurów Ekoprzyjaźni 2008

Osadkowski S.A.

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



od 2004 roku

Laureat Laurów Ekoprzyjaźni 2008

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



od 2011 roku

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



od 2007 roku

Laureat Laurów Ekoprzyjaźni 2008

Fabryka Pomp Ciepła

N.T.S.-Energy sp. z o.o.
Al. gen. Józefa Hallera 180-182
53-201 Wrocław
tel. (71) 707 28 15
www.nts-energy.pl

Fabryka Pomp Ciepła



od 2013 roku

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

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



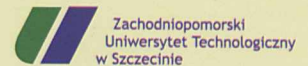
od 2007 roku

Laureat Laurów Ekoprzyjaźni 2008

Zachodniopomorski

Uniwersytet Technologiczny

al. Piastów 17
70-310 Szczecin
www.zut.edu.pl



od 2014 roku

Uniwersytet Wrocławski

pl. Uniwersytecki 1
50-137 Wrocław
tel. +48 71 343 68 47
fax +48 71 344 34 21
e-mail: rektorat@uni.wroc.pl
www.uni.wroc.pl



od 2007 roku

Laureat Laurów Ekoprzyjaźni 2009

Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

ul. Akademicka 13
20-950 Lublin
tel. (81) 445 66 77
fax. (81) 533 35 49
e-mail: biuro.rektora@up.lublin.pl
www.up.lublin.pl



od 2014 roku

GREENLAND TECHNOLOGIA EM

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



od 2007 roku

Laureat Laurów Ekoprzyjaźni 2008

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

al. A. Mickiewicza 30
30-059 Kraków
tel. +48 12 617 22 22
tel. +48 12 617 33 33
www.agh.edu.pl



od 2014 roku

Urząd Miasta i Gminy Niepołomice

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



od 2007 roku

Laureat Laurów Ekoprzyjaźni 2009

*To jest miejsce również dla
Twojej firmy i instytucji!*

