



**Zeszyty
Studenckiego
Ruchu
Naukowego
UJK**

22

Kielce 2014

Zeszyty Studenckiego Ruchu Naukowego UJK



**Zeszyty
Studenckiego
Ruchu
Naukowego
UJK**

22

Uniwersytet Jana Kochanowskiego
Kielce 2014

Rada Redakcyjna

Joanna Karczewska, Andrzej Koziej, Janusz Krywult, Anna Krzysztofek, Joanna Rogalska, Michał Stachura, Marcin Szplit, Artur Zieliński (Przewodniczący)

Redaktor naukowy

dr Artur Zieliński

Recenzenci

dr Sabina Dołęgowska, prof. dr hab. Petro Garasym, prof. dr hab. Stanisław Huruk, dr Cezary Jastrzębski, prof. dr hab. Tomasz Kalicki, dr Rafał Kozłowski, mgr Anna Krzysztofek, prof. dr hab. Tadeusz Kuder, prof. dr hab. Jan Lesiński, dr Halina Lisowska, dr Anna Łubek, dr Joanna Masternak, prof. dr hab. Jan Pałyga, dr Joanna Rogalska, prof. dr hab. Krystyna A. Skibniewska, dr Michał Stachura, doc. dr Marek Stachurski, dr hab. Krzysztof Szymański, dr Grażyna Świdorska-Kołacz, dr Artur Zieliński

Fotografia na okładce z tyłu:

Noc Biologów, fot. P Frejowski

Korekta językowa

Katarzyna Grambur, Agata Iwan, Natalia Kozubek, Ewelina Napora, Paulina Pipska, Dagmara Sikora, Marta Zuń – studenci lingwistyki stosowanej UMCS w Lublinie

Opracowanie redakcyjne, korekta i układ topograficzny

Dariusz Woliński

Copyright © by Uniwersytet Jana Kochanowskiego, 2014

ISSN 1231-1006

Wydawca

Ośrodek Nauki i Kultury Studenckiej
25-328 Kielce, ul. Ślaska 15, Tel. +41 349 78 95

Druk i oprawa

Uniwersytet Jana Kochanowskiego
ul. Żeromskiego 5, 25 – 369 Kielce, tel. +41 349 72 36



Fascicles of Student Scientific Movement UJK

22

The Jan Kochanowski University
Kielce 2014

Board of Editors

Joanna Karczewska, Andrzej Kozieja, Janusz Krywult, Anna Krzysztofek, Joanna Rogalska, Michał Stachura, Marcin Szplit, Artur Zieliński (Chairman)

Scientific Editor

Artur Zieliński PhD

Review

Sabina Dołęgowska PhD, prof. Petro Garasym, prof. Stanisław Huruk, Cezary Jastrzębski PhD, prof. Tomasz Kalicki, Rafał Kozłowski PhD, Anna Krzysztofek MA, prof. Tadeusz Kuder, prof. Jan Lesiński, Halina Lisowska PhD, Anna Łubek PhD, Joanna Masternak PhD, prof. Jan Pałyga, Joanna Rogalska PhD, prof. Krystyna A. Skibniewska, Michał Stachura PhD, Marek Stachurski PhD, Krzysztof Szymański PhD, Grażyna Świdorska-Kołacz PhD, Artur Zieliński PhD

Photo on the back cover:

Biologists Night, phot. P. Frejowski

Translator

Katarzyna Grambur, Agata Iwan, Natalia Kozubek, Ewelina Napora, Paulina Pipska, Dagmara Sikora, Marta Zuń – students of Applied Linguistics of Maria Curie Skłodowska University in Lublin

Publication and copy Editor, proof-reading, typesetter

Dariusz Woliński

Copyright © by the Jan Kochanowski University, 2014

ISSN 1231-1006

Publisher

Center of Student Science and Culture
ul. Ślaska 15, 25-328 Kielce, Poland, Tel. +41 349 78 95

Print and cover

The Jan Kochanowski University and Sciences Press
Żeromskiego Str. 5, 25 -369 Kielce, tel. +41 349 72 36

Spis treści

Wstęp

Nauki Przyrodniczo-Ekonomiczne

I. Astronomia, Chemia, Fizyka, Matematyka

Mariusz Andrzejewski, Łukasz Drężek , Wpływ technologii chowu pstrąga tęczowego na jakość wody	13
Elwira Borawska, Grzegorz Ostapczuk , Wpływ wybranych jonów na zmętnienie herbaty	21
Milena Chmiel , Muzyka przemawiająca językiem matematyki	27
Bartłomiej Derlecki, Mateusz Drężek , Zasolenie wód w obiektach chowu pstrąga a bioakumulacja składników mineralnych w tkance mięśniowej pstrąga tęczowego (<i>Oncorhynchus mykiss</i> Walbaum)	37
Marta Ewertowska, Katarzyna Zazanna Idczak , Ocena zagrożeń podczas pracy przy mineralizatorze mikrofalowym z naczyniami zamkniętymi	47
Tomasz Hanowski, Jakub Szymański , Badanie nad obniżeniem stężenia azotu amonowego w glebie przez uprawy perzu wydłużonego (<i>Elymus elongatum</i> Host)	55
Joanna Jędrzejewska , Matematyczne piękno ukryte w przyrodzie	61
Weronika Klimek, Beata Macander , Metody wykorzystywane w badaniu fałszowanych produktów spożywczych	71
Patryk Kosowski , Ile jest kwasu benzoowego w napojach bezalkoholowych?	79
Paweł Kulakowski , Bioakumulacja metali ciężkich w tkance mięśniowej pstrąga tęczowego w zależności od technologii chowu	87
Katarzyna Nachurska, Mateusz Ścisłowski , Wpływ technologii chowu pstrąga tęczowego na wskaźniki biogenne wód w obiektach hodowlanych	93

II. Biologia i nauki o zdrowiu

Magdalena Badeńska , Mleko – recepta na zdrowie	101
Diana Bugajczyk, Renata Kaczmarczyk , Ocena liczebności najsilniejszej populacji raka szlachetnego na Pomorzu metodą mark-recapture	111
Monika Chrzanowska, Weronika Luboch , Porównanie wieku menarche dziewcząt z województwa świętokrzyskiego oraz mazowieckiego	119
Katarzyna Grudzień , Chciał lis mądry – rzecz to dowiedziona	129
Sylvia Kurdek-Grabalska , Charakterystyka wybranych cech somatycznych u młodzieży z Gimnazjum nr 2 w Wolicy	139
Anna Lipiec, Katarzyna Stępień , Wpływ niskiej dawki promieniowania na promieniowrażliwość ludzkich limfocytów	147
Karolina Machul, Katarzyna Wojtacha , Grzyby halucynogenne – charakterystyka i zagrożenia jakie ze sobą niosą	155
Michał Miernik , Globalne ocieplenie – zagrożeniem czy szansą dla obszarów cennych przyrodniczo	165
Iwona Pragnąca , Żywność modyfikowana genetycznie a zdrowie człowieka w opinii studentów	169
Magdalena Trojak , Etiologia raka sutka	177

III. Ekonomia, Marketing, Zarządzanie

Paweł Jędrzejczyk, Izabela Stapor , Diamenty jako szlachetna forma inwestycji alternatywnych	183
Maryja Kosar, Lilia Rosiak , Środowisko wiejskie a zatrudnienie młodzieży wiejskiej	191
Marcin Madej , Niepoważnie o kwestii poważnej, czyli rola i znaczenie humoru w marketingu politycznym w okresie III RP	197
Artur Maik , Czynniki i uwarunkowania wpływające na sukces projektu	207

Paulina Osuch , Product placement jako niekonwencjonalna forma promocji	215
Agnieszka Rak , Franczyza jako system współpracy przedsiębiorstw w Polsce	225
IV. Geografia	
Paulina Benderz , Ekologiczne skutki pożarów lasów	233
Marlena Gapys , Globalne ocieplenie – kilka faktów, mitów i sprzeczności	239
Justyna Kaniowska , Informacja turystyczna na stronach internetowych gmin wiejskich w województwie świętokrzyskim	245
Monika Noga , Czy „Sabat Czarownic” jest markowym produktem turystycznym województwa świętokrzyskiego?	251
Ewelina Smorzewska , Bomba na składowisku	259

Contents

Introduction

Natural and Economic Sciences

I. Astronomy, Chemistry, Physics, Mathematics

Mariusz Andrzejewski, Łukasz Drężek , The influence of the rainbow trout breeding technology on the water quality	13
Elwira Borawska, Grzegorz Ostapczuk , Effect of certain ions on tea turbidity	21
Milena Chmiel , Music speaks the language of mathematics	27
Bartłomiej Derlecki, Mateusz Drężek , Salinity of water in fish farms and bioaccumulation of minerals in muscle tissue of rainbow trout (<i>Oncorhynchus mykiss</i> Walbaum)	37
Marta Ewertowska, Katarzyna Zazanna Idczak , Occupational risk assessment while using closed vessel microwave digestion system	47
Tomasz Hanowski, Jakub Szymański , Studies on the decrease of ammonium nitrogen concentration in soil due to tall wheatgrass (<i>Elymus elongatum</i> Host) crops	55
Joanna Jędrzejewska , Mathematical beauty hidden in nature	61
Weronika Klimek, Beata Macander , Methods used to examine food products for adulteration	71
Patryk Kosowski , How much benzoic acid is in non-alcoholic drinks?	79
Paweł Kulakowski , Bioaccumulation of heavy metals in the muscle tissue of rainbow trout on farms using different breeding technologies	87
Katarzyna Nachurska, Mateusz Ścisłowski , The impact of breeding technology of rainbow trout on biogenic indexes of water in fish farms	93

II. Biology and Health Sciences

Magdalena Badeńska , Milk - recipe for health	101
Diana Bugajczyk, Renata Kaczmarczyk , Quantity estimation of the strongest population of noble crayfish in Pomerania using the mark-recapture method	111
Monika Chrzanowska, Weronika Luboch , The comparison of age at menarche between girls from Świętokrzyskie Province and Mazowieckie Province	119
Katarzyna Grudzień , In the end, all foxes meet at the furrier's	129
Sylwia Kurdek-Grabalska , The characteristic of chosen somatic features of young people from the Junior High School no.2 in Wolica	139
Anna Lipiec, Katarzyna Stępień , The impact of low dose of radiation on radiosensitivity of human lymphocytes	147
Karolina Machul, Katarzyna Wojtacha , Hallucinogenic mushrooms – characteristics and perils they pose	155
Michał Miernik , Global warming - a threat or an opportunity for natural areas	165
Iwona Pragnąca , Genetically modified food and the human health according to students' opinions	169
Magdalena Trojak , The etiology of breast cancer	177

III. Economics, Marketing, Management

Paweł Jędrzejczyk, Izabela Stapor , Diamonds as a refined form of alternative investments	183
Maryja Kosar, Lilia Rosiak , Rural environment and employment of rural young people	191
Marcin Madej , Unseriously about serious matters, or the role and importance of humor in political marketing in the Third Polish Republic	197
Artur Maik , Factors and conditions which influence the success of a project	207
Paulina Osuch , Product placement as an unconventional form of promotion	215

Agnieszka Rak , Franchise as a system of cooperation between enterprises in Poland	225
IV. Geography	
Paulina Benderz , Ecological effects of forest fires	233
Marlena Gapys , Global warming - some facts, myths and contradictions	239
Justyna Kaniowska , Tourist information on the websites of rural municipalities in Świętokrzyskie voivodeship	245
Monika Noga , Is the coven a branded tourist product of Świętokrzyskie voivodeship?	251
Ewelina Smorzewska Bomb at the landfill site	259

Wprowadzenie

Zeszyty Studenckiego Ruchu Naukowego Uniwersytetu Jana Kochanowskiego w Kielcach ukazują się od 20 lat. Prace zawarte w woluminach są wynikiem aktywności naukowej studentów zrzeszonych w licznych kołach naukowych. W tomach znajdują się najciekawsze opracowania, które wcześniej były prezentowane na Konferencji Studenckich Kół Naukowych „Człowiek i jego środowisko” zorganizowanej przez UJK.

Ta cykliczna konferencja odbywająca co rok cieszy się dużym zainteresowaniem studentów. Uczestniczą w niej również studenci z innych polskich i zagranicznych ośrodków akademickich.

W 2014 roku nadal obowiązuje podział na dwa tomy: Tom 21 zawiera prace z zakresu nauk humanistyczno-społecznych, a Tom 22 opracowania o charakterze przyrodniczo-ekonomicznym.

Artur Zieliński

Introduction

Fascicles of Student Scientific Movement of the Jan Kochanowski University in Kielce, have been published for over 20 years. The volumes contain the works of the students whose scientific activity has been focused on the participation in numerous science associations. The volumes contain the most interesting works, which were initially presented at the Student Conference of Science Associations „Human and their environment” held at the UJK.

The annual conference is getting great popular among students every year. Young scientists from other scientific centres as well as from foreign universities also participate in it.

In 2014 it still binds distribution on two volumes:.. Volume 21 contains the works concerning Humanities and Social Sciences, whereas Volume 22 is dedicated to the works in the field of Natural Sciences and Economics.

Artur Zieliński

Mariusz Andrzejewski

Łukasz Drężek

Studenci I roku inżynierii bezpieczeństwa,
studia I^o

Studenckie Koło Naukowe Techników i Informatyków
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski
w Olsztynie

Mariusz Andrzejewski

Łukasz Drężek

Students of 1st year of Engineering of Safety
(1st degree studies)

Student Scientific Association
of Technicians and Computer Scientists
Warmińsko-Mazurski University in Olsztyn

Recenzent: prof. dr hab. Krystyna A. Skibniewska

Review: prof. Krystyna A. Skibniewska

Wpływ technologii chowu pstrąga tęczowego na jakość wody **The influence of the rainbow trout breeding technology on** **the water quality**

Summary: Dynamic development of the aquaculture causes that the quality of the post-production water in fish farms increasingly influences the clarity of environmental surface water. Comparison of the indexes of the water quality in trout farms which apply different production systems has been performed. An impact of breeding method on the content of calcium, magnesium, total phosphorous and total nitrogen has been assessed. No influence of breeding technology on quality of waters within the fish farms has been found. The post-production water, independently on applied farming system, fulfilled demands of the first class water. It has been proved that breeding method has an impact on content of calcium, magnesium and total phosphorous in the ponds where the rainbow trout is bred. What is more, water taken from that ponds was classified to the first class water clarity.

Key words: rainbow trout, recirculation, flow-through system, water quality

Wstęp

Stan czystości wód powierzchniowych jest coraz częściej uzależniony od produkcji ryb w akwakulturze. Jakość wód odprowadzanych z gospodarstw rybackich jak i ilość zanieczyszczeń zależy od szeregu różnych czynników: zarówno jakości wód zasilających stawy, gatunku ryb, metody ich chowu, obsady oraz ilości i jakości skarmionej paszy¹.

¹ B. Kolasa-Jamińska, *Jakość wody spuszczonej ze stawów, a termin odłowu ryb*, „Komunikaty Rybackie”, 2004, nr. 5, s. 10.

W chowie pstrąga najczęściej stosowane są dwie technologie i systemy gospodarowania wodą: system przepływowy w otwartych obiektach hodowlanych (OOH) oraz system recyrkulacji wody (RAS) w obiektach zamkniętych. W systemie przepływowym woda przez zbiornik hodowlany przepływa tylko raz, a następnie jest odprowadzana na zewnątrz. Całkowita objętość wody w gospodarstwie jest wymieniana przynajmniej raz dziennie. Technologia z systemem recyrkulacji polega na wielokrotnym wykorzystaniu wody, po jej mechanicznym i biologicznym oczyszczeniu². Działania te podejmuje się w celu obniżenia wykorzystania wody i energii oraz zmniejszenia stężenia składników odżywczych w środowisku (rys. 1). Wobec coraz bardziej ograniczających się zasobów wodnych, recyrkulacja jest stosowana coraz powszechniej³.

Celem pracy było określenie wpływu technologii chowu pstrąga jakość wody poprodukcyjnej w obiektach hodowlanych.

Material i metody

Badania przeprowadzono w 2011 r. w ramach realizowanego w latach 2010-2012 projektu europejskiego. Badaniem zostały objęte trzy gospodarstwa z jednokrotnym wykorzystaniem wody w otwartych obiektach hodowlanych (OOH) i trzy gospodarstwa wykorzystujące system recyrkulacji wody w obiektach zamkniętych (RAS). W wyznaczonych punktach pomiarowych do oceny wody pobierano próby do analizy laboratoryjnej na zawartość: wapnia (Ca), magnezu (Mg), fosforu ogólnego ($P_{ogólny}$) oraz azotu ogólnego ($N_{ogólny}$). Uśrednione próbki wody pobierano do pojemników o pojemności 5 dm³ wykonanych z polietylenu, utrwalono i przewieziono do laboratorium, gdzie za pomocą metody kolorymetrycznej oznaczono zawartość fosforu ogólnego, metodą Kjeldahla zawartość azotu ogólnego. Natomiast zawartość wapnia oraz magnezu oznaczono metodą spektrofotometrii absorpcji atomowej.

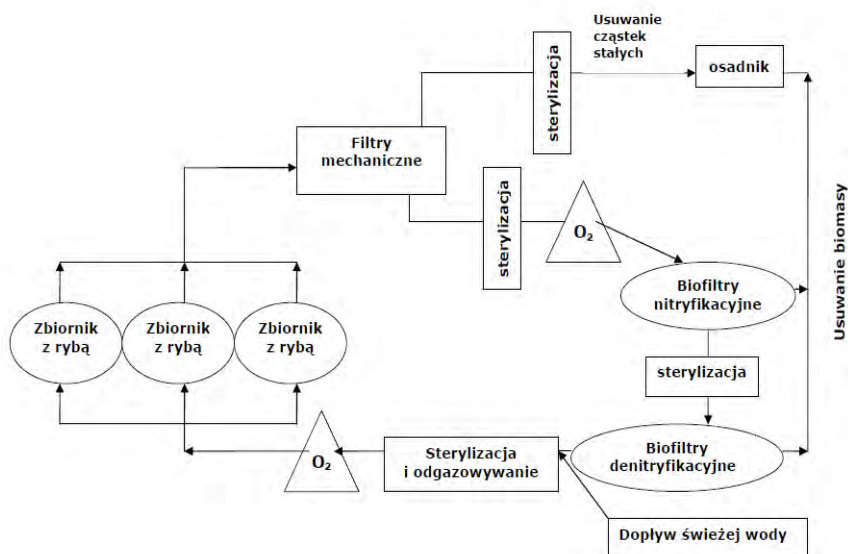
Wyniki i dyskusja

Średnia zawartość wapnia była niższa w wodzie pochodzącej z gospodarstw stosujących system RAS i wynosiła 55 mg/dm³ (rys. 2), natomiast niższą koncentrację magnezu stwierdzono w gospodarstwach OOH - 4,5 mg/dm³ (rys. 3). W wodzie badanych gospodarstw pstrągowych, niezależnie od systemu gospodarowania wodą i technologii chowu, średnie stężenie wapnia oraz magnezu było względnie niskie i w nie przekraczało wartości granicznych wskaźników jakości dla wody I klasy określonych przez Rozporządzenie Ministra Środowiska z 2011 r. w sprawie sposobu klasyfikacji wód⁴. Dla wody I klasy wartość wskaźników jakości charakteryzujących zasolenie dla wapnia wynosi $\leq 100 \text{ mg/dm}^3$, zaś dla magnezu $\leq 50 \text{ mg/dm}^3$.

² M. Sidoruk, J. Koc, J. Szarek, K. A. Skibniewska, J. Guziur, J. Zakrzewski, *Wpływ produkcji pstrąga w stawach betonowych z kaskadowym przepływem wody na właściwości fizyczne i chemiczne wód powierzchniowych*, „Inżynieria Ekologiczna”, 2013, nr 34, s. 206.

³ J. Koc, M. Sidoruk, *Effect of a trout aquaculture technology on quality of waters*, w: *The quality of rainbow trout (Oncorhynchus mykiss, Walbaum 1792) from technologies applied in Poland*, Olsztyn, 2013, s. 101.

⁴ Dz. U. 2011, nr 257, poz. 1545, *Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 listopada 2011 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych oraz środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych*.



Rys. 1. Schemat recykulacji wody (RAS) (opracowanie własne wg⁵).

Wapń i magnez są składnikami mineralnymi, które decydują o typie hydrochemicznym większości wód powierzchniowych. W klimacie umiarkowanym na terenach rolniczych oba pierwiastki są intensywnie wypłukiwane, co powoduje między innymi zakwaszenie opadów. Odpowiednio wysokie stężenie wapnia i magnezu w wodzie jest ważne ze względu na ich znaczenie buforujące oraz istotne dla produkcji pierwotnej zapewniając dostateczne stężenie CO_2 dla fotosyntezy⁶. Z reguły stwierdza się dużo niższe stężenia magnezu w porównaniu do wapnia, prawdopodobnie ze względu na intensywne pobieranie tego pierwiastka przez rośliny oraz koncentrację w opadach atmosferycznych⁷.

W obiektach stosujących recykulację średnie stężenie fosforu ogólnego w wodzie wynosiło - $0,125 \text{ mg/dm}^3$ i było nieznacznie wyższe niż w wodzie z systemu OOH (rys. 4). Woda, pochodząca zarówno z gospodarstw stosujących system przepływowy jak i recykulację, spełniała wymagania, jakimi powinny charakteryzować się wody wykorzystywane do hodowli ryb łososiowatych⁸, gdyż zawartość fosforu ogólnego nie przekraczała stężenia $0,2 \text{ mg/dm}^3$ podanego w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z 2002 r. Nie przekraczała również wartości granicznej ($0,2 \text{ mg/dm}^3$) dla wody I klasy jakości

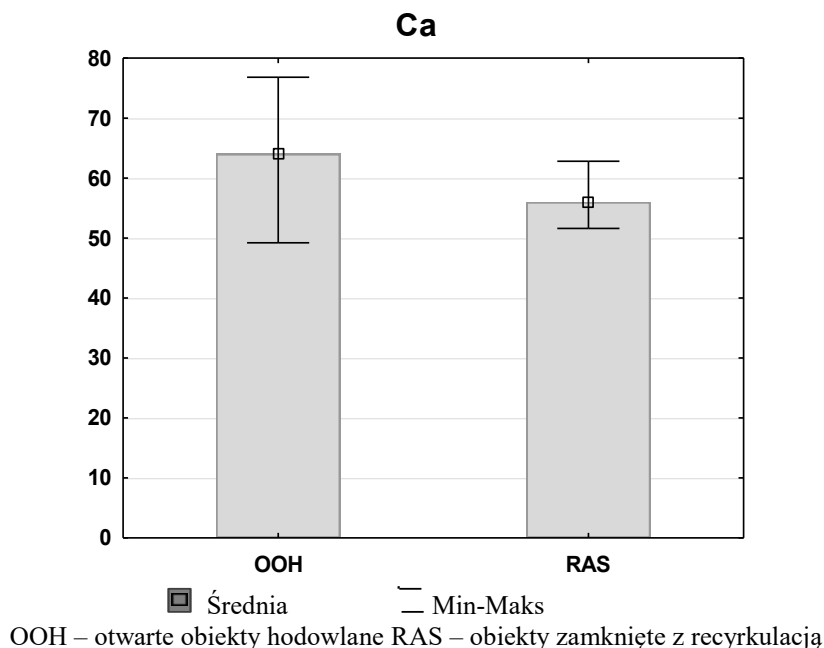
⁵ R. Kowalski, A. Kowalska, *Produkcja ryb w obiektach recykulacyjnych – perspektywy rozwoju i obecne bariery technologiczne*, Forum akwakultury, Gdańsk 2013, 22 maja. http://www.sprl.pl/userfiles/files/R_Kowalski.pdf [dostęp: 20 lutego 2014].

⁶ J. Koc, M. Sidoruk, A. Rochwerger, *Calcium ion migration in agricultural and afforested lake catchments*, "Ecological Chemistry and Engineering A", 2009, 16, 3: 201.

⁷ J. Koc, M. Sidoruk, s. 101.

⁸ Dz. U. nr 176, poz. 1455, *Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 4 października 2002 r. w sprawie wymagań, jakim powinny odpowiadać wody śródlądowe będące środowiskiem życia ryb w warunkach naturalnych*.

podanej w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z 2011 r. w sprawie sposobu klasyfikacji wód powierzchniowych⁹.



Rys. 2. Zawartość wapnia w wodach obiektów pstrągowych [mg/dm³] (opracowanie własne).

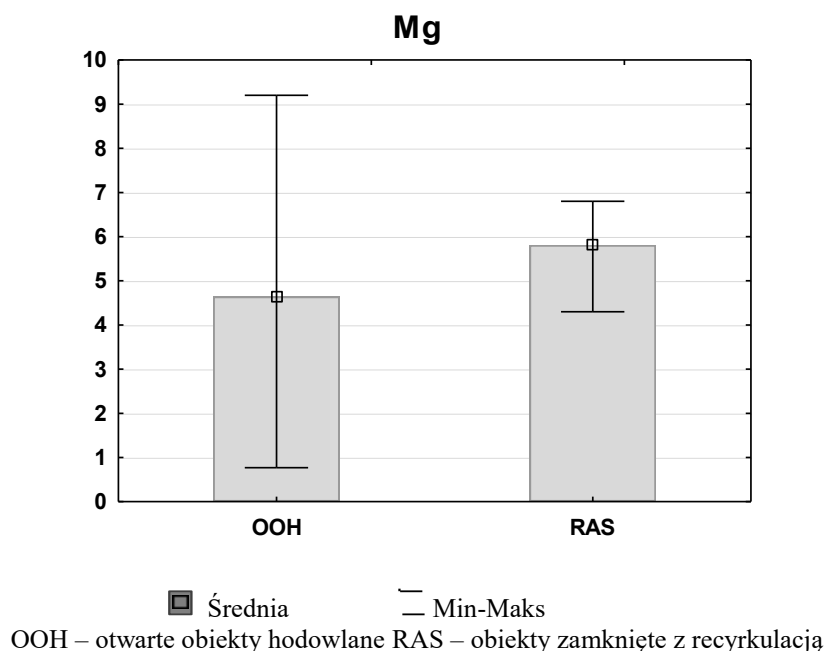
Do środowiska wodnego fosfor przedostaje się poprzez wypłukiwanie bądź erozję atmosferyczną skał zawierających minerały fosforanowe. Głównym źródłem zanieczyszczeń wody fosforem jest odprowadzanie ścieków z gospodarstw domowych, z przemysłu, a także spływy powierzchniowe z terenów rolniczych, na których stosowane jest nawożenie¹⁰.

Fosfor jak również azot i węgiel nieorganiczny decydują o produkcji biologicznej. Brak fosforu powoduje obniżenie produktywności ekosystemów morskich. Natomiast dodanie nawet niewielkiej ilości tego pierwiastka do wód śródlądowych jest przyczyną natychmiastowych zakwitów roślinności wodnej, która w procesie obumierania ulega bakteriologicznej degradacji, powodując deficyt rozpuszczonego tlenu. Przyczynia się to do obumierania ryb. Związki fosforu, mimo że nie są szkodliwe dla zdrowia człowieka, sprzyjają rozwojowi mikroorganizmów w wodzie¹¹.

⁹ Dz. U. 2011, nr 257, poz. 1545.

¹⁰ M. Rauba, *Zawartość związków azotu i fosforu w wodach gruntowych zlewni użytkowanej rolniczo na przykładzie zlewni rzeki Śliny*, „Ochrona Środowiska i Zasobów Naturalnych”, 2009, nr 40, s. 505-512.

¹¹ C. Jasiewicz, A. Baran, *Rolnicze źródła zanieczyszczenia wód – biogeny*, „Journal of elementology”, 2006, nr 40(3), s. 367-377.



Rys. 3. Zawartość magnezu w wodach obiektów pstrągowych [mg/dm³] (opracowanie własne).

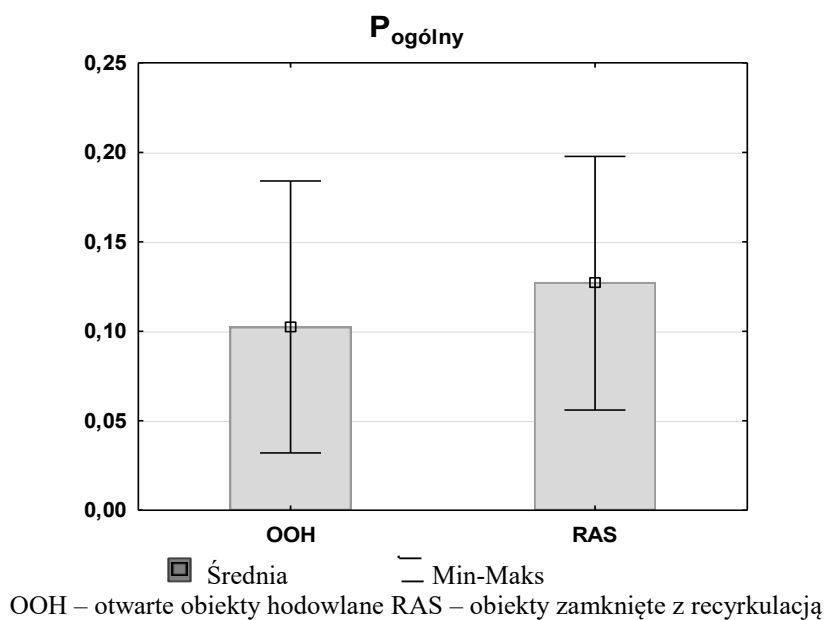
Zawartość azotu ogólnego w wodach obiektów pstrągowych objętych badaniem, niezależnie od systemu gospodarowania wodą, kształtowała się na zbliżonym poziomie i wynosiła od 0,7 do 3,4 mg/dm³ (rys. 5). Podobnie jak w przypadku pozostałych wskaźników jakości wód, zawartości azotu nie przekraczała wartości granicznej (5 mg/dm³) dla wody I klasy jakości podanej w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z 2011 r. w sprawie sposobu klasyfikacji wód powierzchniowych¹². Technologia chowu nie miała wpływu na stężenie azotu ogólnego w wodzie.

Azot naturalnie w wodach powierzchniowych występuje w małych ilościach. Pochodzi on zwykle z biochemicznego rozkładu organicznych związków azotowych roślinnych lub zwierzęcych oraz produktów jego rozpadu¹³. Obecność zwiększonej ilości azotu w wodzie jest skutkiem zanieczyszczeń komunalnych, rolniczych i przemysłowych. Przyczynia się to do szybkiego zwiększania żyzności wód powierzchniowych. Proces eutrofizacji jest niekorzystny ponieważ w żyznych wodach występują zakwity fitoplanktonu (np. sinic), które zmniejszają dopływ światła dla roślin i zwierząt wodnych, wydzielają toksyny oraz są przyczyną niedoboru tlenu i zatrucia siarkowodorem¹⁴.

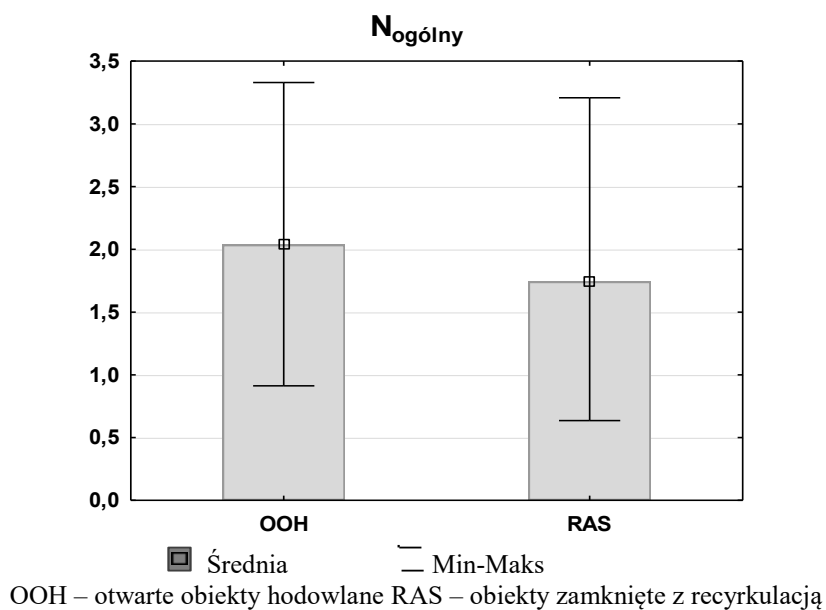
¹² Dz. U. 2011, nr 257, poz. 1545.

¹³ R.H. Piedrahita, *Reducing the potential environmental impacts of tank aquaculture effluents through intensification and recirculation*, "Aquaculture", 2003, nr 226, s. 35–44.

¹⁴ M. Rauba, *Bilans azotu w zlewni rzeki Rokitnica*, „Inżynieria ekologiczna”, 2014, nr 36, s. 128.



Rys. 4. Zawartość fosforu ogólnego w wodach obiektów pstrągowych [mg/dm³] (opracowanie własne).



Rys. 5. Zawartość azotu ogólnego w wodach obiektów pstrągowych [mg/dm³] (opracowanie własne).

Podziękowanie

Badania sfinansowane przez UE oraz Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi w ramach Programu Operacyjnego „Zrównoważony rozwój sektora rybołówstwa i nadbrzeżnych obszarów rybackich, „PO Ryby 2007 – 2013”, umowa nr 00001-61724-OR1400002/10.

Bibliografia:

- Dz. U. 2011, nr 257, poz. 1545, *Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 listopada 2011 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych oraz środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych*.
- Dz. U. nr 176, poz. 1455, *Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 4 października 2002 r. w sprawie wymagań, jakim powinny odpowiadać wody śródlądowe będące środowiskiem życia ryb w warunkach naturalnych*.
- Jasiewicz C., Baran A., *Rolnicze źródła zanieczyszczenia wód – biogeny*, „Journal of Elementology”, 2006, nr 40(3), s. 367.
- Koc J., Sidoruk M., *Effect of a trout aquaculture technology on quality of waters*, w: *The quality of rainbow trout (Oncorhynchus mykiss, Walbaum 1792) from technologies applied in Poland*, Olsztyn 2013, s. 101.
- Koc J., Sidoruk M., Rochwerger A., *Calcium ion migration in agricultural and afforested lake catchments*, “Ecological Chemistry and Engineering A” 2009, 16, 3: 201.
- Kolasa-Jamińska B., *Jakość wody spuszczonej ze stawów, a termin odłowu ryb*, „Komunikaty Rybackie”, 2004, nr. 5, s. 10.
- Piedrahita R.H., *Reducing the potential environmental impacts of tank aquaculture effluents through intensification and recirculation*, “Aquaculture”, 2003, nr 226, s. 35.
- Rauba M., *Zawartość związków azotu i fosforu w wodach gruntowych zlewni użytkowanej rolniczo na przykładzie zlewni rzeki Śliny*, „Ochrona Środowiska i Zasobów Naturalnych”, 2009, nr 40, s. 505.
- Sidoruk M., Koc J., Szarek J., Skibniewska K., Guziur J., Zakrzewski J., *Wpływ produkcji pstręga w stawach betonowych z kaskadowym przepływem wody na właściwości fizyczne i chemiczne wód powierzchniowych*, „Inżynieria Ekologiczna”, 2013, nr 34, s.206.

Zeszyty Studenckiego Ruchu
Naukowego Uniwersytetu
Jana Kochanowskiego
w Kielcach, 2014/22

Fascicles of Student
Scientific Movement
the Jan Kochanowski University
in Kielce, 2014/22

Elwira Borawska

Studentka II roku II^o fizyki doświadczalnej

Elwira Borawska

Student of 2nd year of Experimental Physics
(2nd degree studies)

Grzegorz Ostapczuk

Student I roku I^o fizyki ogólnej
Koło Naukowe Fizyków
Wydział Fizyki
Uniwersytet w Białymstoku

Grzegorz Ostapczuk

Student of 1st year of Physics (1st degree studies)
Scientific Association of Physicists
University in Białystok

Recenzent: dr hab. Krzysztof Szymański

Review: Krzysztof Szymański, PhD

Wpływ wybranych jonów na zmętnienie herbaty **Effect of certain ions on tea turbidity**

Summary: The influence of light scattering by tea cream caused by magnesium, calcium and chlorine was examined. The work was inspired by the research on tea stains conducted by Japanese team Tanizawa and Yamada. Dependence of light intensity passing through sample on ions concentration was quantitatively measured with experimental setup consisting of light source, a collimator and a photoresistor. Loss of the intensity due to light scattering was interpreted as the increase of the turbidity of a solution. The results show that significant changes of the turbidity appear when tea is prepared from water with the temporary hardness and from the water containing chlorine. Measured turbidity varies through different ions and their concentrations. What is more, an interesting time dependence of turbidity for tea prepared from the hard water and the water containing chlorine was found.

Key words: tea, hard water, light scattering

Wstęp

Smak i wygląd zaparzonej herbaty ma znaczenie tak estetyczne jak i ekonomiczne. Badania zmierzające do ilościowego scharakteryzowania cech związanych z wyglądem pozwalają na precyzyjniejsze określanie jakości produktu oraz rozwój technologii produkcji żywności. Podczas stygnięcia zaparzonej herbaty obserwuje się zjawisko powstawania zmętnienia w objętości cieczy¹ oraz tworzenia warstwy „kożucha” unoszącej się na powierzchni. Zmętnienie czarnej herbaty polega na agregacji i wytrącaniu cząstek

¹ E. Jöbstl, J.P.A. Fairclough, A.P. Davies, M.P. Williamson, *Creaming in Black Tea*, „Journal of Agricultural and Food Chemistry” 2005 t.53, s. 7997.

zawierających polifenole i białka². Obecność jonów wapnia przyspiesza te procesy³. Zjawisko powstawania „kożucha”, struktura warstwy, przyleganie do ścianek naczynia i odporność na tradycyjne detergenty⁴ są przedmiotem opracowań naukowych.

Celem pracy było ilościowe określenie istotnych czynników obecnych w wodzie pitnej, które powodują powstawanie jednakowego zmętnienia określanego na podstawie rozpraszania światła. Próbujemy określić ilościowo co odpowiada za zmianę wyglądu zaparzonej herbaty, przygotowywanej z wody spełniającej normy przydatności do spożycia. Czynnikami tymi była obecność kwaśnego węglanu wapnia, kwaśnego węglanu magnezu oraz chloru. Kwaśne węglany wapnia i magnezu tworzą tzw. twardość przemijającą wody. Chlor dodawany jest do wody przeznaczonej do spożycia w ostatnim stadium jej uzdatniania w celu zahamowania rozwoju bakterii⁵. Pomiar zmętnienia herbaty w funkcji czasu dokonano poprzez badanie rozpraszania światła padającego na cylindryczną zlewkę z herbatą. Częstki zawarte w roztworze spowodowały wyraźną zmianę absorpcji światła widzialnego. Podobne zjawisko można zaobserwować gdy światło rozchodzi się we mgle⁶. W niniejszej pracy pokazane zostanie jak obecność jonów magnezu, wapnia i chloru w wodzie wpływa na zmętnienie herbaty. Przedstawiamy wyniki pomiarów fotometrycznych dla herbaty zbierane od momentu zaparzenia przez około godzinę, gdyż jest to czas w którym zazwyczaj wypija się herbatę.

Układ pomiarowy

Związki chemiczne z jakich została sporządzona woda o twardości przemijającej to uwodniony węglan magnezu i tlenek wapnia. Jeden rodzaj wody przygotowano z 1 l wody destylowanej, do której dodano 350 mg $\text{MgCO}_3 \cdot \text{nH}_2\text{O}$. Do drugiego litra wody destylowanej dodano 70 mg CaO. Otrzymane zawiesiny przedmuchano dwutlenkiem węgla w wyniku czego zaszły następujące reakcje:



W ten sposób otrzymano roztwory o stężeniu molowym jonów Mg^{2+} $2,1 \cdot 10^{-3}$ mol/l i Ca^{2+} $0,43 \cdot 10^{-3}$ mol/l, przy czym do obliczenia stężenia jonów magnezu w $\text{MgCO}_3 \cdot \text{nH}_2\text{O}$ przyjęto czynnik uwodnienia $n=1$. Zawartości chloru w wodzie pitnej udostępnionej do badań przez stację uzdatniania wody Wodociągów Białostockich wynosi 0,58 mg/l⁷. Woda chlorowana została rozcieńczona wodą destylowaną w stosunku 1:1, w ten sposób uzyskano stężenie $6,5 \cdot 10^{-6}$ mol/l Cl_2 . Roztwory przelano do zlewek cylindrycznych o pojemności 240 ml i doprowadzono do wrzenia przy użyciu grzałki o mocy 300 W uprzednio wygotowanej w wodzie destylowanej. Pomiar zależności fotooporu od czasu wykonano niezależnie dla wód jak i dla sporządzonych z nich herbat. W ten sposób stwierdzano czy zagotowanie wody nie prowadzi do wytrącania jakiegoś osadu. Sam proces parzenia herbaty trwał 3 minuty. Zlewka nie była w tym czasie przykrywana i nie wykonywano żadnych ruchów saszetką z herbatą oprócz wkładania i wyjmowania jej

² Y. Tanizawa T. Abe, K. Yamada, *Black tea stain formed on the surface of teacups and pots. Part 1 – Study on the chemical composition and structure*, „Food Chemistry” 2007, t.103, s.1.

³ E. Jöbstl, J.P.A. Fairclough, A.P. Davies, *Creaming*, s. 7997.

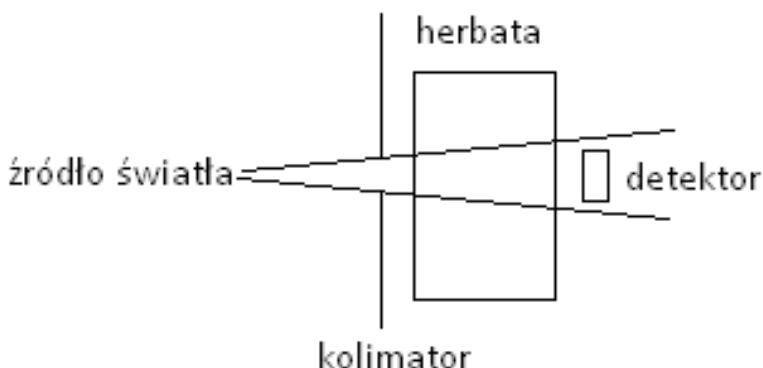
⁴ K. Yamada, T. Abe, Y. Tanizawa, *Black tea stain formed on the surface of teacups and pots. Part 2 – Study of the structure change caused by aging and calcium addition*, „Food Chemistry” 2007, t.103, s. 8-14.

⁵ Wodociągi Białostockie Sp. z o.o., informacja ustna.

⁶ R.P. Feynman, R.B. Leighton, M.Sands, *Feynmana wykłady z fizyki 2*, California 1963, s. 103.

⁷ Wodociągi Białostockie Sp. z o.o, informacja ustna.

z roztworu. Układ eksperymentalny zbudowano tak, żeby w sposób ilościowy zmierzyć zmętnienie herbaty. W skład układu wchodziła lampa, która oświetlała zlewkę z herbatą. Zlewka była umieszczana w statywie tak, aby wiązka światła za każdym razem przechodziła taką samą drogę geometryczną. Na przeciwległej stronie zlewki umieszczony był fotoopornik pełniący rolę detektora natężenia światła (rysunek 1).

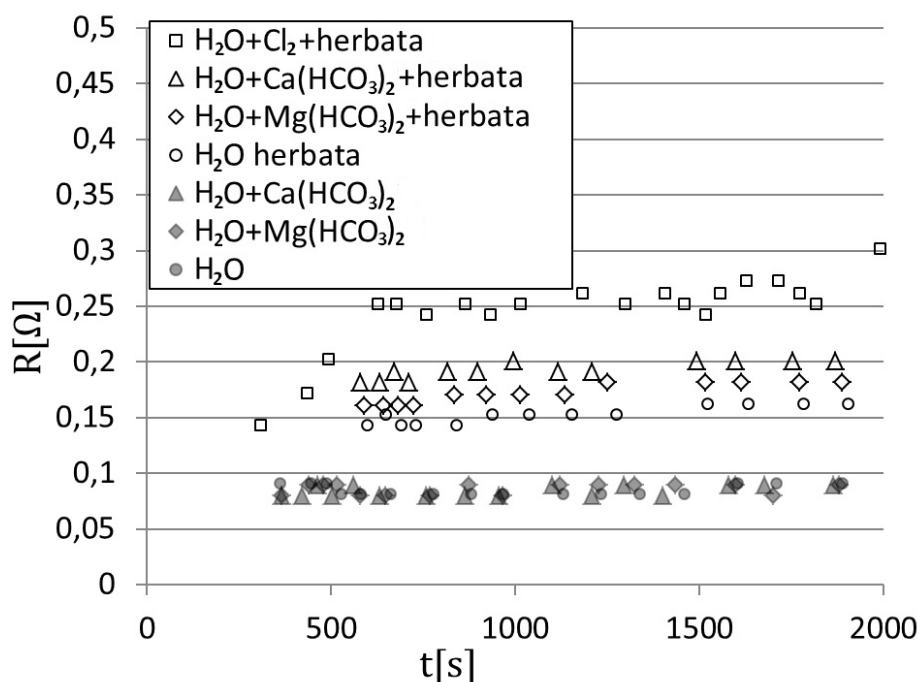


Rys. 1.- Schemat układu pomiarowego (widok z boku). Od lewej lampa, której światło przechodzi przez kolimator a następnie przez cylindryczną zlewkę z herbatą. Detektorem jest fotoopornik.

Dla zwiększenia powtarzalności pomiarów użyto kolimatora ograniczającego wiązkę. Kolimator został ustawiony tak, aby bez obecności zlewki w statywie zmierzona wartość oporu fotoopornika wynosiła $R=(0,06\pm0,01)\Omega$. Podczas przeprowadzania pomiarów rozpraszania światła przechodzącego przez zlewkę z herbatą wykonywano dodatkowe pomiary referencyjne. Przy pomiarach wody z dodatkami jonów referencją była woda destylowana a przy pomiarach herbaty pomiar referencyjny stanowiła herbata przygotowana z wody destylowanej. Dobór koncentracji jonów w roztworach przeprowadzono metodą prób i błędów tak, żeby otrzymać porównywalne, wyraźne zmętnienia oraz żeby koncentracja substancji dodawanych do wody destylowanej nie odbiegała od norm dla wody pitnej.

Przedstawienie danych i analiza

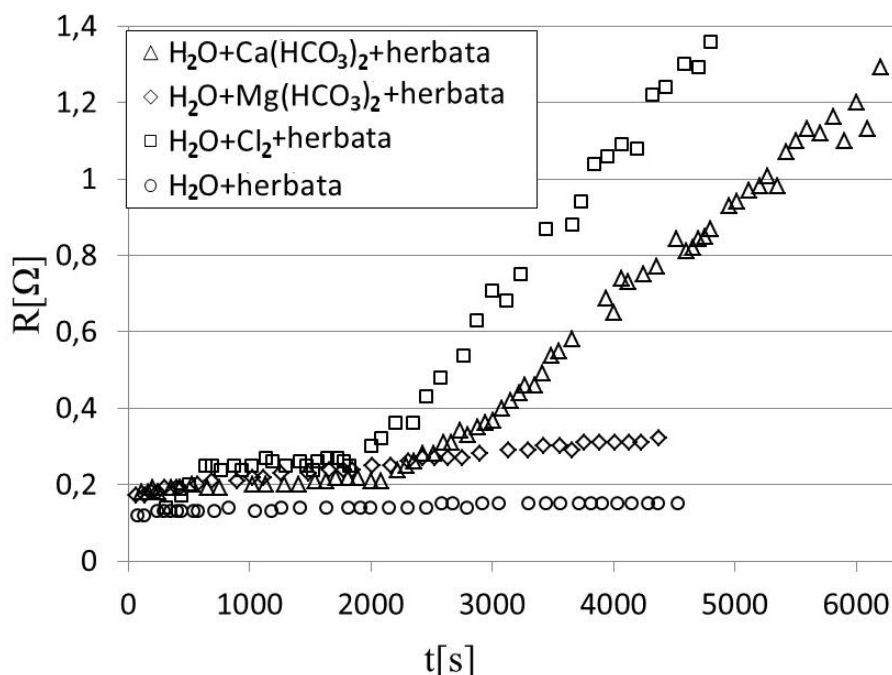
Eksperyment pomiaru fotooporu od czasu został przeprowadzony dla wód z jonami magnezu wapnia, chloru i dla herbat przygotowanych z takich wód. Wyniki badań zostały przedstawione na rysunku 2.



Rys. 1. - Zależność oporu od czasu dla wody destylowanej, Mg^{2+} o stężeniu molowym $2,1 \cdot 10^{-3} \text{ mol/l}$, $\text{Ca}^{2+} - 0,43 \cdot 10^{-3} \text{ mol/l}$ oraz Cl_2 o stężeniu $6,5 \cdot 10^{-6} \text{ mol/l}$ (symbole pełne). Zależność oporu od czasu dla herbat przygotowanych z odpowiednich roztworów przedstawiono symbolami pustymi.

Dla przeprowadzonych pomiarów roztworów wody destylowanej z solami wapnia i magnezu oraz pomiaru referencyjnego otrzymuje się taką samą wartość oporności równą $R=(0,08 \pm 0,01) \Omega$. Herbaty przygotowane z wód z tymi samymi stężeniami molowymi jonów różnią się od siebie, powodując wyższe wartości oporów (rysunek 2). Zasadniczy wynik przedstawiony na rysunku 2 jest taki, że herbaty przygotowane z wód zawierających odpowiednie koncentracje molowe Mg^{2+} , Ca^{2+} w postaci kwaśnych węglanów w wodzie destylowanej oraz chlorowana woda pitna rozcieńczona odpowiednio wodą destylowaną dają podobne stopnie zmętnienia. Widać, że najsilniejszym czynnikiem powodującym określony stopień zmętnienia jest chlor, następnie wapń, którego koncentracja molowa może być niemal 10^3 razy większa od koncentracji chloru. Magnezu potrzeba pięć razy więcej niż wapnia by spowodować podobny stopień zmętnienia.

Przy odpowiednio długim czasie obserwuje się zmianę charakteru zależności oporu w funkcji czasu dla niektórych herbat (rysunek 3).



Rys. 3. - Zależność oporu od czasu dla herbat sporządzonych na twardej wodzie dla stężeń jonów jak na rysunku 2.

Funkcja oporu od czasu dla wody chlorowanej i wody z solą wapnia, ma charakterystyczne zagięcie widoczne dla czasu stygnięcia około 2000 s. Inaczej zachowuje się herbata przygotowana z roztworu z solą magnezu. Nie zauważa się charakterystycznego przegięcia funkcji w czasie 2000 s, zależność oporu od czasu jest rosnąca o niewielkim współczynniku kierunkowym. Na rysunku 3 widać, że zależność oporu od czasu dla herbaty przygotowanej na wodzie destylowanej ma w granicy błędu stałą wartość.

Wnioski

Zostało stwierdzone, że wody o twardości przemijającej przygotowane z wody destylowanej i kwaśnych węglanów o stężeniu Mg^{2+} ($2,1 \cdot 10^{-3}$ mol/l) i Ca^{2+} ($0,43 \cdot 10^{-3}$ mol/l) po zagotowaniu nie wykazują mierzalnego zmętnienia. Wartość mierzonego fotooporu wynosi $R=(0,08 \pm 0,01)\Omega$ i jest stała dla czasów do 4000 s (około godziny). Herbaty przygotowane z takich wód wykazują wyraźne zmętnienie. Podobnie zmętnienie wykazuje herbata przygotowana z wody chlorowanej o koncentracji $6,5 \cdot 10^{-6}$ mol/l Cl_2 . Obserwuje się zależność rosnącą oporu od czasu, który wskazuje na zmętnienie herbaty w całej objętości. Po czasie około 2000 s następuje zmiana zależności wzrostu oporu od czasu. Oznacza to zmianę charakteru zależności rozpraszania światła od czasu dla pomiarów przeprowadzanych powyżej 2000 s. Przyczyna tego zjawiska nie jest znana i będzie dalej badana. Herbata z jonami magnezu powoduje wyraźnie większy fotoopór w porównaniu z herbatą z wody destylowanej. Zmętnienie herbaty z jonami magnezu wykazuje niewielki wzrost w całym zbadanym przedziale czasowym. Wyniki badań wskazują, że najlepszy

wygląd herbaty uzyskuje się z wody o usuniętej twardości przemijającej i bez chloru. Ma ona większą przejrzystość i pozbawiona jest „kożucha”.

Bibliografia:

Feynman^R. P., Leighton R.B., Sands M., *Feynmana wykłady z fizyki 2*, California 1963, s.100-105.

Jöbstl E., Fairclough J.P.A., Davies A.P., Williamson M.P., *Creaming in Black Tea*, „Journal of Agricultural and Food Chemistry” 2005, t.53, s. 7997-8002.

Tanizawa Y., Abe T., Yamada K., *Black tea stain formed on the surface of teacups and pots. Part 1 – Study on the chemical composition and structure*, „Food Chemistry” 2007, t.103 s. 1-7.

Yamada K., Abe T., Tanizawa Y., *Black tea stain formed on the surface of teacups and pots. Part 2 –Study of the structure change caused by aging and calcium addition*, „Food Chemistry” 2007, t.103, s. 8-14.

Wodociągi Białostockie Sp. z o.o., informacja ustna.

Składamy serdeczne podziękowania kierownikowi Zakładu Fizyki Ciała Stałego i opiekunowi Koła Naukowego Fizyków Panu dr hab. Krzysztofowi Szymańskiemu, za poświęcony czas i udzielenie cennych wskazówek dotyczących przebiegu badań. Dziękujemy wszystkim członkom Koła Naukowego Fizyków za pomoc w przeprowadzeniu pomiarów. Dziękujemy również Panu Wiesławowi Sokołowskiemu laborantowi Pierwszej Pracowni Fizycznej za wsparcie techniczne projektu.

Zeszyty Studenckiego Ruchu
Naukowego Uniwersytetu
Jana Kochanowskiego
w Kielcach, 2014/22

Fascicles of Student
Scientific Movement
the Jan Kochanowski University
in Kielce, 2014/22

Milena Chmiel

Studentka II roku matematyki, studia II^o
Studenckie Koło Naukowe „Rozmaitości”
Uniwersytet Jana Kochanowskiego
w Kielcach

Milena Chmiel

Student of 2nd year of Mathematics
(2nd degree studies)
ROZMAITOŚCI – Student Scientific Association
Jan Kochanowski University in Kielce

Recenzent: dr Michał Stachura

Review: Michał Stachura, PhD

Muzyka przemawiająca językiem matematyki

Music speaks the language of mathematics

Summary: It would seem that music and mathematics are two completely different fields. Music appeals to our emotion and comes from the heart. In contrast, mathematics is the Queen of Sciences and it refers to mind. However, despite these differences, there are many examples that music is imbued with mathematics. By using mathematics to calculate the differences between tones, it is possible to obtain a twelve tone scale of equal temperament, which allows a uniform tuning of different instruments. Moreover, geometric transformations have been employed as a tool that leads to compositions with a wider variety of possible melodies. There are also pieces of music whose structure is based on the Fibonacci sequence and the golden ratio. In the twentieth century ‘the mathematical music’-dodecaphony emerged and it has had a huge impact on many composers. This was the beginning of creation of the music based on mathematical models.

Key words: dodecaphony, Xenekis, intervals, stochastic processes, the golden ratio, the Fibonacci sequence.

Wstęp

Dla wielu ludzi matematyka i muzyka nie mają ze sobą nic wspólnego. Muzyka jest jedną ze sztuk i bezpośrednio wpływa na nasze emocje. Za pomocą uniwersalnego języka pomaga wyrazić to, czego nie można powiedzieć słowami. Uważana jest za dziedzinę, która jest wolna od wszelkich sztywnych reguł i norm. Natomiast matematyka – królowa nauk ścisłych – jest domeną ludzkiego umysłu. Jest nauką bardzo sformalizowaną, ponieważ opiera się na określonych aksjomatach, tezach i ścisłych regułach dowodzenia. Mimo tych różnic, te dwie dziedziny są sobie bardzo bliskie. Matematyka pozwala wytłumaczyć rozliczne aspekty muzyki, np. związki między dźwiękami, geometryczne struktury melodii. Jest ona także natchnieniem dla niektórych kompozytorów. Dlatego celem niniejszego opracowania jest ukazanie powiązań matematyki z muzyką.

Dźwięk

Dźwięk są to drgania mechaniczne rozchodzące się w powietrzu. Powietrze w danym punkcie co chwilę rozrzedza się i spręża i te zmiany ciśnienia są rejestrowane przez ludzkie ucho. Przeciętny człowiek słyszy fale o częstotliwości w zakresie od 16 Hz do 20 kHz¹.

Pierwsze instrumenty wydawały dźwięki o określonej lub nieokreślonej wysokości. Z czasem zaczęto je udoskonalać, aby można uzyskać więcej dźwięków, np. w gwizdkach wywiercano otwórki i tak powstały piszczałki. Początkowo lokalizacja dziurek była przypadkowa, tzn. robiono je tam, gdzie układały się palce. W miarę rozwoju muzyki zauważono potrzebę ujednolicenia wysokości dźwięków otrzymywanych z różnych instrumentów. Tym samym narodził się problem określenia wszystkich używanych dźwięków.

Osobą, która pierwsza stworzyła podstawy do wyznaczania wysokości dźwięków był Pitagoras. Jego doświadczenia opierały się na badaniu stosunków podziału długości struny przy pomocy przesuwanej podpórki. Pitagoras ustawiał ją w połowie, jednej trzeciej i jednej czwartej długości struny od jednego z jej punktów zaczepienia². Dzięki temu określił następujące interwały (różnice między dźwiękami):

Tabela 1. Interwały określone przez Pitagorasa.

Stosunek długości drgających części struny	Interwał	Stosunek częstotliwości
1:2	oktawa	2:1
2:3	kwinta	3:2
3:4	kwarta	4:3

Źródło: B. Sudak, *Matematyczna koncepcja muzyki: starożytność, średniowiecze*, Zielona Góra 1992, s. 75.

Można zauważyć, że stosunki częstotliwości odpowiednich dźwięków są odwróceniem stosunków długości części struny. Pitagoras uważał również, że z uzyskanych interwałów można otrzymać wszystkie inne przez ich dodawanie i odejmowanie.

Ponieważ wszystkie całe tony miały współczynnik 9:8, to znajdowały się w nich dwa różne półtony, które nie odpowiadały połowie całego tonu. Oznaczało to, że jeżeli dany dźwięk obniżyliśmy o pół tonu, to dostaliśmy inny dźwięk, niż wtedy, gdy podwyższyliśmy o pół tonu dźwięk, leżący o cały ton niżej. Rozbieżność odległości między całym tonem oraz jego dwoma jednakowymi półtonami nazwano komatem pitagorejskim³.

W średniowieczu teorię Pitagorasa uznano za niezgodną z praktyką, ze względu na występujące zbyt duże rozbieżności między tonami i półtonami. Walter Odington, opierając się na pracach Didymosa – kontynuatora prac Pitagorasa, stworzył tzw. system naturalny. Nowość polegała na zastosowaniu podziału struny w jednej piątej jej długości i otrzymaniu tercji wielkiej określonej stosunkiem 5:4. Uzyskanie nowego interwału dało podstawy do tworzenia muzyki wielogłosowej.

¹ H. Husman, *Wstęp do muzykologii*, Warszawa 1968, s. 15-16.

² M. Kordos, *Wykłady z historii matematyki*, Warszawa 1994, s. 48-51.

³ H. Husman, *Wstęp do muzykologii*, s. 161-162.

W baroku zaczęto komponować utwory, które wykorzystywały przejścia z jednej tonacji do innej. Dlatego pojawiła się potrzeba stworzenia takiego systemu, który ułatwiłby modulację. Najważniejszym, który wówczas powstał i jest używany do dzisiaj, jest system równomiernie temperowany. Polega on na tym, że różnica wysokości między niższym a wyższym dźwiękiem półtonu jest taka sama dla wszystkich półtonów. Oznacza to, że strojąc instrumenty temperuje się każdą kwintę o dwunastą część komatu pitagorejskiego⁴.

W sposób matematyczny możemy to zapisać następująco. Niech x będzie stosunkiem częstotliwości między dwoma dźwiękami (wyższym, a niższym⁵) każdego z 12 kolejnych półtonów oktawy. Wówczas x musi spełniać następujące równanie: $x^{12}=2$ czyli $x=\sqrt[12]{2}$. Uzyskana w ten sposób wartość ok. 1,05946 pozwala na otrzymanie oktawy doskonałej, w której komat pitagorejski rozkłada się równomiernie na wszystkie 12 dźwięków skali⁶. Zastosowanie tej prostej reguły pozwala otrzymać skalę złożoną z dwunastu dźwięków; wartości interwałów przedstawia poniższa tabela.

Tabela 2. Wartości interwałów.

Dźwięk	Nazwa interwału	Liczba półtonów od c	Iloraz częstotliwości	
c	Pryma	0	$(\sqrt[12]{2})^0$	1
cis	Sekunda mała	1	$(\sqrt[12]{2})^1$	1,05946309
d	Sekunda wielka	2	$(\sqrt[12]{2})^2$	1,12246205
$es (dis)$	Tercja mała (Sekunda zwiększona)	3	$(\sqrt[12]{2})^3$	1,18920712
e	Tercja wielka	4	$(\sqrt[12]{2})^4$	1,25992105
f	Kwarta	5	$(\sqrt[12]{2})^5$	1,33483985
$ges (fis)$	Kwinta zmniejszona (Kwarta zwiększona)	6	$(\sqrt[12]{2})^6$	1,41421356
g	Kwinta	7	$(\sqrt[12]{2})^7$	1,49830708
$as (gis)$	Seksta mała (Kwinta zwiększona)	8	$(\sqrt[12]{2})^8$	1,58740105
a	Seksta wielka	9	$(\sqrt[12]{2})^9$	1,68179283
$b (ais)$	Septyma mała (Seksta zwiększona)	10	$(\sqrt[12]{2})^{10}$	1,78179744
h	Septyma wielka	11	$(\sqrt[12]{2})^{11}$	1,88774863
c	Oktawa	12	$(\sqrt[12]{2})^{12}$	2

Źródło: opracowanie własne.

⁴ B. Sudak, *Matematyczna koncepcja muzyki: starożytność, średniowiecze*, Zielona Góra 1992, s. 135-138.

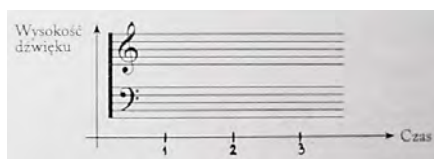
⁵ Dźwięk wyższy jest to dźwięk o większej częstotliwości, natomiast dźwięk niższy – o mniejszej.

⁶ J. Arbones, P. Milrud, *Harmonia tkwi w liczbach. Matematyka i muzyka.*, Toruń 2012, s. 29-30.

Strój równomiernie temperowany został przyjęty w zasadzie na całym świecie i dotyczy on głównie instrumentów o stałym stroju, np. fortepianu.

Kompozycja i geometria

Graficznym sposobem notowania tekstu muzycznego jest pięciolinia, którą można porównać do układu współrzędnych. Na osi pionowej odzwierciedlona jest wysokość dźwięku, a na osi poziomej – czas trwania dźwięków i pauz. Ta pierwsza zmienna jest oznaczana jako układ pięciu równoodległych i równoległych linii. Każda pięciolinia zaczyna się kluczem, który oznacza 0 na osi rzędnych, czyli ściśle określony dźwięk.



Rys. 1. Pięciolinia

Źródło: J. Arbones, P. Milrud, *Harmonia...*, s. 156.



Rys. 2. Budowa nuty

Natomiast druga zmienna prezentowana jest przez nuty, które są muzycznym kodem informującym o czasie trwania przedstawionego przez nie dźwięku. Każda nuta składa się zawsze z główki, która określa wysokość dźwięku. Natomiast dodatkowe elementy: laska, chorągiewka i kolor główki informują o czasie trwania dźwięku⁷.

W muzyce występuje wiele przekształceń geometrycznych odnoszących się do nut muzycznych oraz krzywych, tworzonych przez główki nut, jak gdyby były one figurami geometrycznymi na płaszczyźnie. Przekształcenia geometryczno-muzyczne są dodatkowym środkiem kompozytorskim, który z wyczuciem stosuje kompozytor.

Jednym z rodzajów przekształceń są izometrie, które zachowują odległości. Istnieją trzy rodzaje przekształceń izometrycznych na płaszczyźnie: obrót, translacja i odbicie. Translacja jest to przekształcenie geometryczne powodujące przesunięcie danej figury w pewnym kierunku bez zmiany jej kształtu oraz bez użycia obrotu. W muzyce stosuje się translację dźwięków, której efektem jest translacja w notacji⁸.

Wyróżniamy translację poziomą i pionową. W przypadku tej pierwszej następuje przesunięcie tekstu muzycznego w czasie i wyraża się ono w dwojaki sposób⁹:

- kanon – jest to struktura muzyczna, w której frazę wykonuje jednocześnie kilka głosów, z których każdy czeka przez krótką chwilę po wejściu poprzedniego głosu, zanim zacznie swoją partię.
- powtórzenie – polega na tym, że melodię lub jej fragment wykonuje się kolejno kilka razy, jedna za drugą.

⁷ Tamże, s. 64-66.

⁸ Translacja może być wprowadzana na dwa sposoby: w ramach tonacji (wówczas interwały mogą nie zostać zachowane) oraz w ramach nowej tonacji (wtedy mamy do czynienia z transponowaniem i interwały zostają zachowane). Ze względu na ograniczoną objętość opracowania zostanie omówiona tylko translacja w ramach tonacji.

⁹ Tamże, s. 73-76.

**Rys. 3. Powtórzenie**

Źródło: J. Arbones, P. Milrud, *Harmonia...*, s. 74.

**Rys. 4. Kanon**

Źródło: [http://pl.wikipedia.org/wiki/Kanon_\(muzyka\)](http://pl.wikipedia.org/wiki/Kanon_(muzyka)) [dostęp 20 lutego 2014]

Dzięki translacji nut na osi pionowej otrzymamy transpozycję. Polega ona na tym, że melodia pozostaje ta sama, ale wykonywana jest na niższym lub wyższym tonie, co zależy od tego, czy przeniesiemy ją w dół czy górę pięciolini.

**Rys. 5. Translacja**

Źródło: J. Arbones, P. Milrud, *Harmonia...*, s. 75.

Kolejnym rodzajem przekształceń jest symetria względem prostej. Zmienia ona obraz przez odwrócenie go, tak jak byśmy widzieli jego odbicie lustrzane. Aby otrzymać pierwotny kształt należy zastosować symetrię po raz drugi. Można wyróżnić symetrię względem osi poziomej oraz względem osi pionowej. Złożenie obu przekształceń daje obrót o 180° .

Symetria względem osi pionowej nazywana jest rakiem. Melodię tworzy się przez przepisanie nut melodii pierwotnej zaczynając od ostatniej nuty i następnie idąc przez kolejne do pierwszej, tak, że nuty są powtórzone w odwrotnej kolejności.

**Rys. 6. Symetria względem osi pionowej – rak**

Źródło: J. Arbones, P. Milrud, *Harmonia...*, s. 79.

W przypadku, kiedy melodia pierwotna oraz jej wersja w ruchu wstecznym są grane jedna po drugiej, mamy do czynienia z tzw. symetrią melodyczną. Ze względu na jej poziomy charakter można ją nazwać muzycznym palindromem. Przykładem symetrii melodycznej jest *Alleluja* z oratorium *Mesjasz* Georga Fredricha Haendla (opus: HWV 56).

Przez zastosowanie symetrii względem osi poziomej otrzymujemy inwersję. Melodia jest odbijana w poziomie względem jednej z linii, na której znajduje się nuta. Rysunek przedstawia symetrię względem linii nuty d^3 .



Rys. 7. Symetria względem osi poziomej – inwersja
Źródło: J. Arbones, P. Milrud, *Harmonia...*, s. 80.

Jedynym obrotem, który ma sens, jest obrót o 180° . I podobnie jak w geometrii można uważać go za podwójną inwersję (w pionie i poziomie). Obrót o 90° nie ma żadnego sensu pod względem muzycznym, co prezentuje rysunek 8.



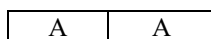
Rys. 8. Obrót o 180°
Źródło: J. Arbones, P. Milrud, *Harmonia...*, s. 83.

Rys. 9. Obrót o 90°
Źródło: J. Arbones, P. Milrud, *Harmonia...*, s. 83.

Ciekawym przykładem jest utwór skomponowany przez Wolfganga Amadeusza Mozarta na dwoje skrzypiec *Der Spiegel*. Jest to odwracalny kanon, w którym melodie są obrócone względem siebie o 180° . Skrzypkowie, aby wykonać utwór, siadają naprzeciwko siebie, a nuty układają między sobą. Jest to możliwe ze względu na umieszczenie klucza wiolinowego na każdym końcu pięciolinii. Wówczas, gdy odwrócimy kartkę do góry nogami, *g* stanie się *d*, *a* stanie się *c* itd.¹⁰

Na przestrzeni lat kompozytorzy łączyli ze sobą wyżej przedstawione przekształcenia. Są one zestawem bogatych środków kompozycyjnych, ponieważ w samych przekształceniach można wprowadzać zmiany pod różnym względem, np.: stosować różne interwały w translacji, różne położenia osi w przypadku symetrii względem prostej. Aby wzbogacić formę utworów zaczęto używać różnorodnych przekształceń do różnych fragmentów utworu lub do różnych głosów.

Ciekawe schematy, opierające się na symetrii, można znaleźć także w układzie bardziej złożonych struktur. Utwór z tylko jedną częścią, która jest powtarzana w całości, można przedstawić następująco:



co jest przypadkiem prostej symetrii. Natomiast utwór składający się z dwóch odmiennych części nie da efektu symetrii.

Zatem można się zastanowić, czy istnieją utwory symetryczne pod względem formy. Odpowiedź jest twierdząca. Przykładem może być forma *scherza* („gra” lub „żart”). Jest to forma muzyczna, która może stanowić część większego dzieła, takiego jak np.: symfonia, ale też może być formą samodzielną. Najczęściej *scherzo* jest podwójne, czyli

¹⁰ Tamże, s. 83.

ma formę AB. Często jednak zdarza się sytuacja, że po zagranii drugiej części ponownie grana jest pierwsza, co pozwala otrzymać formę trójdzielną:

A	B	A
---	---	---

Powtórzenia można również zastosować kilkakrotnie, otrzymując w ten sposób inne formy symetryczne¹¹.

Złota proporcja a muzyka

Złota proporcja, inaczej złoty podział lub złota liczba, jest granicą ilorazu dwóch kolejnych wyrazów ciągu Fibonacciego. Jest to ciąg, w którym każda następna liczba powstaje z sumy dwóch poprzednich, z wyjątkiem pierwszej i drugiej. Początkowymi wartościami tego ciągu są: 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, ...¹². Najczęściej złotą liczbę przybliża się ułamkiem dziesiętnym 1,618. Boska proporcja jest kojarzona, już od czasów starożytnych, z pięknem i harmonią. A wyrazy ciągu Fibonacciego można znaleźć w wielu miejscach w naturze.

Także i muzyka nie oparła się urokowi złotej proporcji. Można ją znaleźć w wielu utworach Bacha i Mozarta. Kompozycje tych twórców często osiągają swój punkt kulminacyjny (moment maksymalnego napięcia) w miejscu, które dzieli utwór na części o długościach mniej więcej odpowiadających złotej liczbie. Najbardziej prawdopodobne jest to, że ten efekt obaj geniusze osiągnęli przypadkowo. Natomiast Bartók stosował odniesienia do ciągu Fibonacciego w sposób zamierzony. Przykładowo, prawie 89 taktów fugi otwierającej jego *Muzkę na instrumenty strunowe, perkusję i czeleste* zostało podzielonych na części po 55 i 34 takty. Części te są również podzielone zgodnie z liczbami Fibonacciego: pierwsza na 34 i 21 taktów, druga na 13 i 21. Z kolei w trzeciej części mamy sekwencję rytmiczną, w której ksylofon gra jedno *f* w grupach po 1, 2, 3, 5, 8, 5, 3, 2, 1, 1. Również niektóre modele interwałów stosowanych przez Bartóka wykorzystują liczby Fibonacciego. Są to interwały złożone z 2, 3, 5, 8 i 13 półtonów.

W utworach Debussy'ego także można znaleźć odniesienia do złotej proporcji lub ciągu Fibonacciego. Jedna z części *La Mer* (utworu na orkiestrę) ma 55 taktów, które są podzielone na sekcje złożone z 21, 8, 8, 5 i 13 taktów¹³.

Dodekafonia

Począwszy od lat 20. XX wieku kompozytorzy zaczęli odchodzić od zasad systemu tonalnego dur-moll oraz od reguł związanych z konsonansem. Wraz z odrzuceniem tradycyjnych zasad harmonii wzrastała rola matematyki w komponowaniu. W Niemczech i Austrii rozwinęła się wówczas dodekafonia, czyli muzyka dwunastotonowa. Najbardziej znanymi kompozytorami, którzy stworzyli oraz posługiwali się tą techniką byli Anton Webern, Arnold Schenberg i Alban Berg. Głównym założeniem dodekafonii jest odrzucenie tonalności oraz traktowanie wszystkich dźwięków jako całkowicie odrębnych i równoważnych elementów. Drugim ważnym założeniem tej techniki jest to, że żaden z dźwięków nie może zostać powtórzony, dopóki nie zostaną

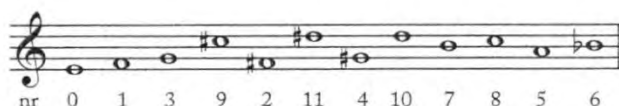
¹¹ Tamże, s. 97-99.

¹² M. Kordos, *Wykłady z historii matematyki*, s. 189.

¹³ Tamże, s. 100-103.

użyte wszystkie dźwięki skali. Ciąg dźwięków jest nazywany serią, czyli precyzyjnym układem dwunastu dostępnych tonów. Kompozytor stosuje tę serię wraz z innymi, wyprowadzonymi lub powiązаныmi z nią seriami. By je otrzymać wykorzystuje trzy przekształcenia: inwersję, raka i transpozycję¹⁴.

Dla muzyki dodekafonicznej dotychczasowa notacja muzyczna stała się niewystarczająca. Dlatego powstał system oparty na przedstawianiu serii za pomocą liczb. Wówczas nuta początkowa ma wartość 0, kolejne półtony otrzymują wartość o jeden większą od poprzedniego.



Rys. 10. Liczbowy zapis dźwięków

Źródło: J. Arbones, P. Milrud, *Harmonia...*, s. 127.

Przedstawienie serii nut w formie liczb pozwala zastosować narzędzia arytmetyczne do wyznaczenia innych serii z nią powiązanych. Stosuje się tutaj arytmetykę modularną określoną na zredukowanych zbiorach liczb. Dla serii dwunastotonowej taki zbiór składa się z liczb od 0 do 11. Gdy dodajemy dwie liczby z tego zbioru, to wynikiem jest reszta z dzielenia sumy tych liczb przez 12, co zapisujemy np.: $8+7 \equiv 3 \pmod{12}$. Przykładowo transpozycję serii otrzymuje się przez dodanie tej samej liczby k do każdego z elementów tej serii:

$$T_k(s_1, s_2, \dots, s_{12}) \rightarrow (s_1 + k, s_2 + k, \dots, s_{12} + k) \pmod{12}$$

$$T_0(0,1,3,9,2,11,4,10,7,8,5,6) \rightarrow (0,1,3,9,2,11,4,10,7,8,5,6)$$

$$T_1(0,1,3,9,2,11,4,10,7,8,5,6) \rightarrow (1,2,4,10,3,0,5,11,8,9,6,7)$$

$$T_2(0,1,3,9,2,11,4,10,7,8,5,6) \rightarrow (2,3,5,11,4,1,6,0,9,10,7,8)$$

... ..

$$T_{11}(0,1,3,9,2,11,4,10,7,8,5,6) \rightarrow (11,0,2,8,1,10,3,9,6,7,4,5)$$

W oparciu o arytmetykę modularną można stwierdzić, że inwersja serii jest tym samym, co przypisanie każdej wartości liczbowej od 0 do 11 różnicy między tą liczbą a 12. Zatem wartość 1 staje się 11, 2 staje się 10 itd. W przypadku wyżej przedstawionej serii otrzymamy:

$$I(s_1, s_2, \dots, s_{12}) \rightarrow (s_1, 12 - s_2, \dots, 12 - s_{12}) \pmod{12}$$

$$I(0,1,3,9,2,11,4,10,7,8,5,6) \rightarrow (0,11,9,3,10,1,8,2,5,4,7,6)$$

Natomiast raka otrzymamy przez odwrócenie serii liczb, tzn. odczytanie ich od prawej do lewej:

¹⁴ M. Gołąb, *Dodekafonia*, Bydgoszcz 1987, s. 87-90.

$$R(s_1, s_2, \dots, s_{12}) \rightarrow (s_{12}, s_{11}, \dots, s_1)$$

$$R(0,1,3,9,2,11,4,10,7,8,5,6) \rightarrow (6,5,8,7,10,4,11,2,9,3,1,0)$$

Muzyka stochastyczna

Odkrycie geometrycznej i matematycznej struktury muzyki oraz zastosowanie liczbowego zapisu spowodowało powstanie koncepcji, że muzyka jest tworem czysto matematycznym, i to co się najbardziej w niej liczy to matematyczne piękno oraz wewnętrzna spójność. Najbardziej znanym przedstawicielem tego nowego podejścia był Iannis Xenakis. Tworzył on zorganizowaną muzykę, która wywiera na słuchaczu wrażenie chmur dźwiękowych, składających się z ogromnej ilości słyszalnych elementów. Gdy prześledzi się linie strukturalne utworu, można ustalić rozkład tych elementów korzystając ze skomplikowanych modeli i narzędzi matematycznych. Xenakis swoje modele czerpał z teorii procesów Markowa, teorii gier, teorii zbiorów oraz algebraicznej teorii grup¹⁵.

Sam Xenakis tak wypowiadał się na temat muzyki: Otóż każdą muzykę można w końcu rozłożyć na szereg operacji i układów o charakterze czysto logicznym. Dźwięki lub struktury dźwiękowe należy traktować jako znaki, jako dźwiękowe symbole stanowiące swoiste elementy obszernego zbioru, w którym i do którego stosować można teorię zbiorów, rozmaite systemy logiczne i algebraiczne zwłaszcza Boole'a...¹⁶.

Podsumowanie

Na podstawie omówionych zagadnień można stwierdzić, że muzyka jest przeniknięta najróżniejszymi aspektami matematyki. Jednak trzeba podkreślić, że „królowa nauk” nie warunkuje procesów komponowania, a jedynie dostarcza wielu narzędzi przydatnych w tworzeniu, np.: translacje, inwersje, obroty. Muzyczne reguły można analizować matematycznie, ale zawsze istnieje pewna granica, poza którą wyjaśnienia będą odwoływać się do mglistych pojęć, takich jak wrażliwość, duchowość, inspiracja czy sztuka. Matematyka stała się także natchnieniem dla wielu kompozytorów, którzy przedstawiali swoje utwory w postaci modeli matematycznych.

Bibliografia:

- Arbones J., Milrud P., *Harmonia tkwi w liczbach. Matematyka i muzyka.*, wydawnictwo RBA, Toruń 2012.
- Gołąb M., *Dodekafonia*, wydawnictwo Pomorze, Bydgoszcz 1987.
- Husman H., *Wstęp do muzykologii*, PWN, Warszawa 1968.
- Kordos M., *Wykłady z historii matematyki*, WSiP, Warszawa 1994.
- Sudak B., *Matematyczna koncepcja muzyki: starożytność, średniowiecze*, Wyższa Szkoła Pedagogiczna im. Tadeusza Kotarbińskiego, Zielona Góra 1992.
- Xenakis I., *Debussy a sformalizowanie muzyki*, „Ruch muzyczny”, 1962, nr 16.
- Strona internetowa: [http://pl.wikipedia.org/wiki/Kanon_\(muzyka\)](http://pl.wikipedia.org/wiki/Kanon_(muzyka)) [dostęp: 20 lutego 2014].

¹⁵ I. Xenakis, *Debussy a sformalizowanie muzyki*, „Ruch muzyczny” 1962, nr 16, s. 7-8.

¹⁶ Tamże, s. 7.

Zeszyty Studenckiego Ruchu
Naukowego Uniwersytetu
Jana Kochanowskiego
w Kielcach, 2014/22

Fascicles of Student
Scientific Movement
the Jan Kochanowski University
in Kielce, 2014/22

Bartłomiej Derlecki

Mateusz Drężek

Studenci I roku inżynierii bezpieczeństwa,
studia I^o

Studenckie Koło Naukowe Techników i Informatyków
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski
w Olsztynie

Bartłomiej Derlecki

Mateusz Drężek

Students of 1st year of Engineering of Safety
(1st degree studies)

Student Scientific Association
of Technicians and Computer Scientists
Warmińsko-Mazurski University in Olsztyn

Recenzent: prof. dr hab. Krystyna A. Skibniewska

Review: prof. Krystyna A. Skibniewska

**Zasolenie wód w obiektach chowu pstrąga a bioakumulacja składników
mineralnych w tkance mięśniowej pstrąga tęczowego
(*Oncorhynchus mykiss* Walbaum)**

**Salinity of water in fish farms and bioaccumulation of minerals
in muscle tissue of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum)**

Summary: Rainbow trout breeding is a specific, potentially developing branch of agriculture which needs very wide knowledge, not only of the fish itself but also of the water environment. The impact of water salinity in fish farms on bioaccumulation of minerals in the muscle tissue of rainbow trout concerning breeding technology was studied. Concentrations of calcium, magnesium, sodium, potassium, phosphorous and nitrogen in the post-production waters in fish farms as well as in muscle tissue of the trout have been determined. It has been found that water used during the production cycle did not worsen the class of the water clarity and little salinity of the water of farms did not influence the bioaccumulation of minerals in the muscle tissue of rainbow trout. Breeding technology did not determine the salinity, but it influenced bioaccumulation of calcium and sodium in trout muscles. The research has proved high effectiveness of the cleaning of post-production water, not only in open system farms, but also in farms with water recirculation.

Key words: rainbow trout, bioaccumulation, calcium, magnesium, sodium, potassium, phosphorus, nitrogen

Wstęp

Akwakultura jest najszybciej rozwijającą się gałęzią przemysłu rolno-spożywczego na świecie¹. W 2010 r. produkcja ryb słodkowodnych na świecie wyniosła 36

¹ FAO, *Fisheries and Aquaculture Department: The State of World Fisheries and Aquaculture*, Roma, 2012a, <http://www.fao.org/docrep/016/i2727e/i2727e.pdf>, [dostęp: 20 lutego 2014].

868 486 ton o wartości 69 030 577 US\$, z czego 728 448 ton pstrąga tęczowego (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum) o wartości 3 416 547 US \$². Pstrąg tęczowy jest na pierwszym miejscu wśród gatunków ryb produkowanych w europejskiej akwakulturze, zaś w polskiej w 2009 r. stanowił 41% całości produkcji akwakultury³.

Dynamiczny rozwój akwakultury sprawia, że ma ona coraz większy wpływ nie tylko na stan czystości wód powierzchniowych, ale również wpływa na zasolenie wód obiektów hodowlanych. Stan wód w obiektach hodowlanych wpływa na rozwój organizmów w nich bytujących, w tym ryb i w sposób znaczący decyduje o ich jakości⁴. W związku z rosnącym zainteresowaniem konsumentów produktami akwakultury powstała potrzeba monitorowania wpływu środowiska i warunków chowu na jakość ryb⁵.

Celem pracy była ocena zasolenia wód poprodukcyjnych na bioakumulację składników mineralnych, takich jak: wapń, magnez, sód, potas, fosfor i azot, w tkance mięśniowej pstrąga tęczowego.

Material i metody

Badania przeprowadzono w 2011 r. w ramach realizowanego w latach 2010-2012 projektu europejskiego w sześciu gospodarstwach: trzech z jednokrotnym wykorzystaniem wody, w otwartych obiektach hodowlanych (OOH) z jednokrotnym przepływem wody przez stawy rybne i trzy stosujące recyrkulację wody (RAS). Uśrednione próbki wody pobierano w wyznaczonych punktach pomiarowych do pojemników o pojemności 5 dm³ wykonanych z polietylenu i przewieziono do laboratorium. Równolegle pobierano próbki tkanki mięśniowej pstrąga tęczowego odłowionego w tych samych gospodarstwach. W próbkach wody oraz w mineralizatach tkanki mięśniowej ryb oznaczono zawartość wapnia (Ca_{woda} , Ca_{ryby}), magnezu (Mg_{woda} , Mg_{ryby}), sodu (Na_{woda} , Na_{ryby}), potasu (K_{woda} , K_{ryby}) i azotu (N_{woda} , N_{ryby}) metodą spektrometrii absorpcji atomowej. Zawartość fosforu (P_{woda} , P_{ryby}) oznaczono metodą kolorymetryczną.

Wyniki i dyskusja

W wodach powierzchniowych wapń występuje pod postacią rozpuszczonego węglanu wapnia, a jego zawartość jest uzależniona od obecności dwutlenku węgla w wodzie⁶. Wysoka zawartość w wodach powierzchniowych wynika przede wszystkim z intensywnego wypłukiwania z gleb, co jest charakterystyczne dla klimatu umiarkowanego⁷. Średnia zawartość wapnia w wodach poprodukcyjnych obiektów pstrągowych kształtowała się na zbliżonym poziomie i nie zależała od rodzaju stosowanej technologii chowu (rys. 1), stwierdzono natomiast wysoką koncentrację tego pierwiastka

² FAO, *Fishery and Aquaculture Statistics*. FAO Fisheries and Aquaculture Department, Roma, 2012b, <http://www.fao.org/docrep/015/ba0058t/ba0058t.pdf>, [dostęp: 20 lutego 2014].

³ Komisja Europejska, *Wspólna polityka rybołówstwa w liczbach*, Luxemburg, 2012. s. 28.

⁴ J. Koc, M. Sidoruk, *Wpływ technologii chowu pstrąga na jakość wód*, w: *Jakość pstrąga tęczowego (Oncorhynchus mykiss, Walbaum 1792) z technologii stosowanych w Polsce*, Olsztyn 2013, s. 101.

⁵ K.A. Skibniewska, E. Siemianowska, M. Warechowska, K. Wojtkowiak, A. Barszcz, J. Zakrzewski, *Skład chemiczny tkanki mięśniowej pstrągów*, w: *Jakość pstrąga tęczowego (Oncorhynchus mykiss, Walbaum 1792) z technologii stosowanych w Polsce*, Olsztyn 2013, s. 47.

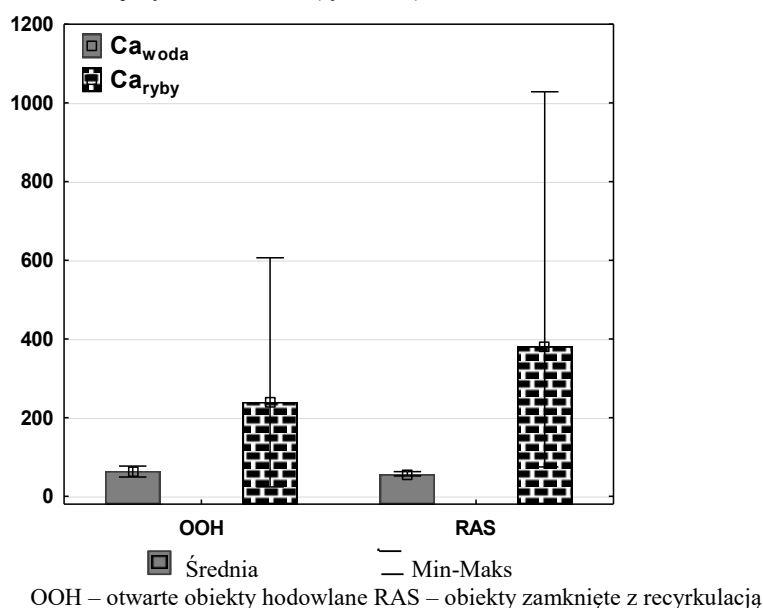
⁶ M. Sidoruk, A. Skwierawski, *Effect of land use on the calcium, sodium, potassium and magnesium contents in water flowing into the Bukwald lake*, "Ecological Chemistry and Engineering", 2006, nr S1, 13, s. 337.

⁷ J. Koc, S. Szymczyk, *Wpływ intensyfikacji rolnictwa na odpływ fosforu do wód powierzchniowych*, „Zesz. Prob. Post. Nauk Rol.”, 2003, nr 494, s. 191.

w tkance mięśniowej pstrąga, przy czym większą bioakumulację wapnia odnotowano w mięśniach pstrągów hodowanych w wodach recyrkulowanych. Niskie zasolenie wód poprodukcyjnych obiektów pstrągowych wapniem nie wpływało na bioakumulację tego pierwiastka w mięśniach ryb.

Podobnie jak wapnia, średnia zawartość magnezu w wodach poprodukcyjnych obiektów pstrągowych kształtowała się na zbliżonym poziomie i nie zależała od rodzaju stosowanej technologii chowu (rys. 2). Nie zależała również od zasolenia wód poprodukcyjnych tym pierwiastkiem, ani też od systemu gospodarowania wodą w obiektach pstrągowych. Należy jednak zwrócić uwagę, że wartość maksymalna bioakumulacji magnezu w mięśniach ryb z gospodarstw stosujących recyrkulację była prawie dwukrotnie wyższa, niż w mięśniach ryb z otwartych obiektów hodowlanych.

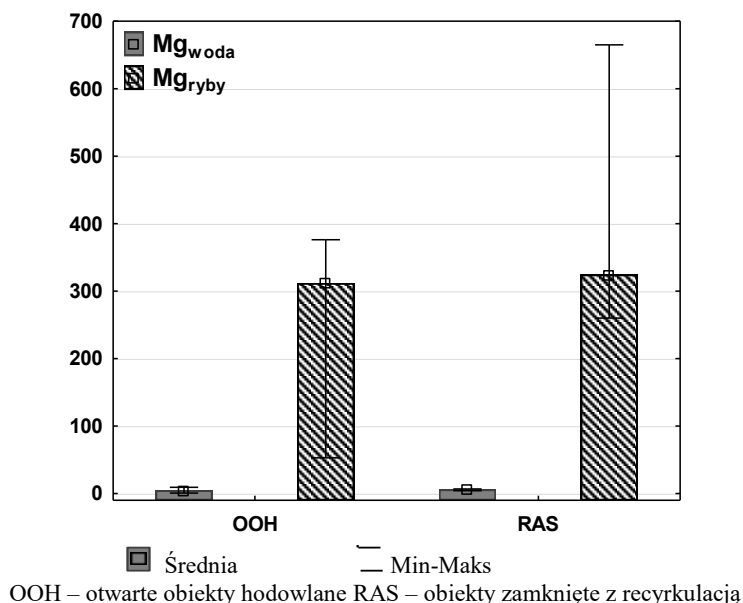
Magnez występujący w wodach pochodzi przede wszystkim z procesów rozpuszczania minerałów, takich jak dolomity i magnezyty, a zmiana jego stężeń w wodach powierzchniowych jest związana m.in. z obecnością w wodzie substancji humusowych, z którymi tworzy kompleksy magnezowo-humusowe⁸. Ze względu na intensywne pobieranie magnezu przez rośliny i koncentrację w opadach atmosferycznych, zwykle stwierdza się dużo wyższe stężenie magnezu w porównaniu do wapnia, czego nie odnotowano w niniejszych badaniach (rys. 1 i 2).



Rys. 1. Stężenie wapnia w wodzie obiektów pstrągowych [mg/dm³] oraz w tkance mięśniowej pstrąga tęczowego [mg/kg] (opracowanie własne).

⁸ A. Kolanek, T. Kowalski, *Wpływ procesów biochemicznych i substancji humusowych na stężenie związków wapnia i magnezu w wodach*, „Ochrona Środowiska”, 2002, nr 1(84), s. 9.

Kationy sodu występują w wodach powierzchniowych bardzo powszechnie, a ich głównym źródłem są minerały sodowe. Sód w zbiornikach wodnych może również pochodzić od zanieczyszczeń antropogenicznych⁹. Jego stężenie w próbkach wód gospodarstw pstrągowych objętych badaniem było niewielkie, niezależnie od systemu gospodarowania wodą (rys. 3). Średnia koncentracja tego pierwiastka w tkance mięśniowej pstrąga była dwukrotnie wyższa niż wapnia i magnezu, przy czym pstrągi hodowane w systemie RAS kumulowały nieznacznie więcej sodu od pstrągów hodowanych w systemie OOH.

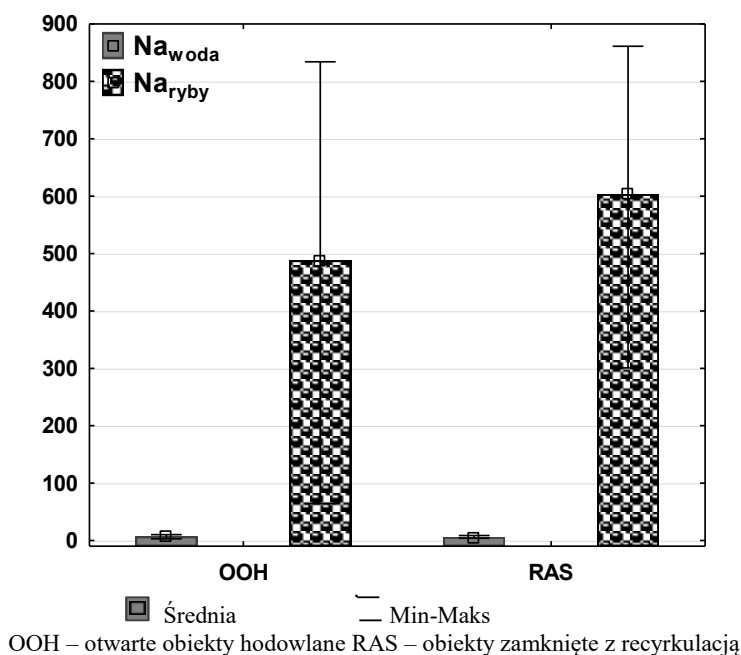


Rys. 2. Stężenie magnezu w wodzie obiektów pstrągowych [mg/dm³] oraz w tkance mięśniowej pstrąga tęczowego [mg/kg] (opracowanie własne).

Potas znajduje się w podłożu w formach trudno rozpuszczalnych, a jego migracja w środowisku podziemnym jest znacznie utrudniona ze względu na jego sorpcję przez minerały ilaste¹⁰; stąd też niewielkie stężenie tego pierwiastka w wodach obiektów pstrągowych niezależnie od stosowanej technologii chowu (rys. 4). Technologia chowu pstrąga nie miała również wpływu na średnią koncentrację potasu w jego mięśniach. Tkanka mięśniowa pstrąga wykazuje zdolność wysokiej bioakumulacji potasu, średnio ok. 4500 mg/kg masy ciała niezależnie od niskiego zasolenia wód stawowych tym pierwiastkiem.

⁹ W. Chełmicki, *Woda, zasoby, degradacja, ochrona*, Warszawa, 2001, s. 305.

¹⁰ J. Koc, M. Sidoruk, s. 101.

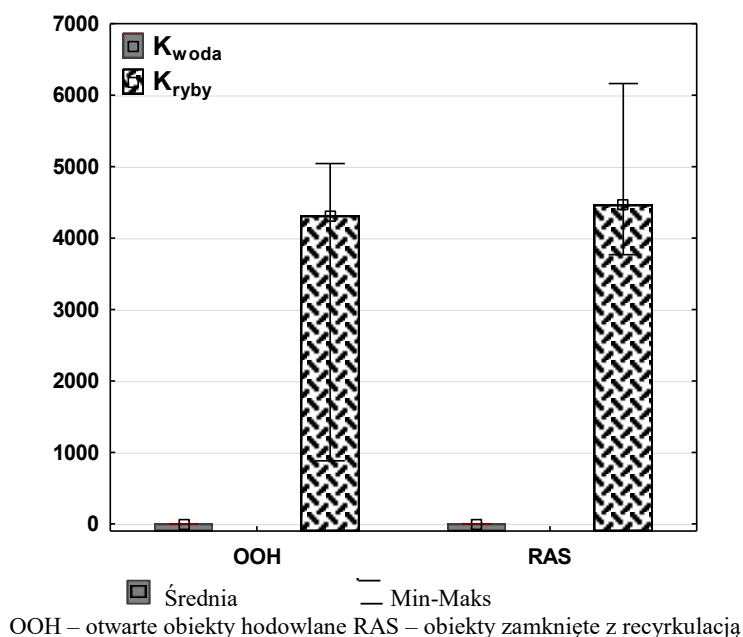


Rys. 3. Stężenie sodu w wodzie obiektów pstrągowych [mg/dm³] oraz w tkance mięśniowej pstrąga tęczowego [mg/kg] (opracowanie własne).

Podobnie przedstawia się bioakumulacja fosforu w mięśniach pstrąga. Pomimo niewielkiego stężenia fosforu w wodzie jego koncentracja w rybach była wysoka, średnio powyżej 2500 mg/kg (rys. 5), niemniej jednak niższa niż potasu (rys. 4). Zarówno stężenie potasu w wodzie (K_{woda}), jak i koncentracja tego pierwiastka w tkance mięśniowej pstrąga (K_{ryba}), nie zależała od sytemu gospodarowania wodą i technologii chowu. W wodzie stawowej fosfor występuje w postaci jonów fosforanowych, powstających w wyniku dysocjacji kwasu ortofosforowego oraz jako rozpuszczony fosfor organiczny, będący pozostałością paszy¹¹. Intensywne dokarmianie ryb, powoduje zwiększenie stężenia fosforu w wodach odpływających z gospodarstw¹².

¹¹ K. Bieniarz, A. Kownacki, P. Epler, *Biologia stawów rybnych*, cz. 1. Olsztyn 2003, s. 98.

¹² S. Tucholski, M. Sidoruk, *Wpływ zasilania stawów hodowlanych biologicznie oczyszczanymi ściekami na jakość wody w stawach*, „Proceedings of ECOpole”, 2012, nr 6(1), s. 287.

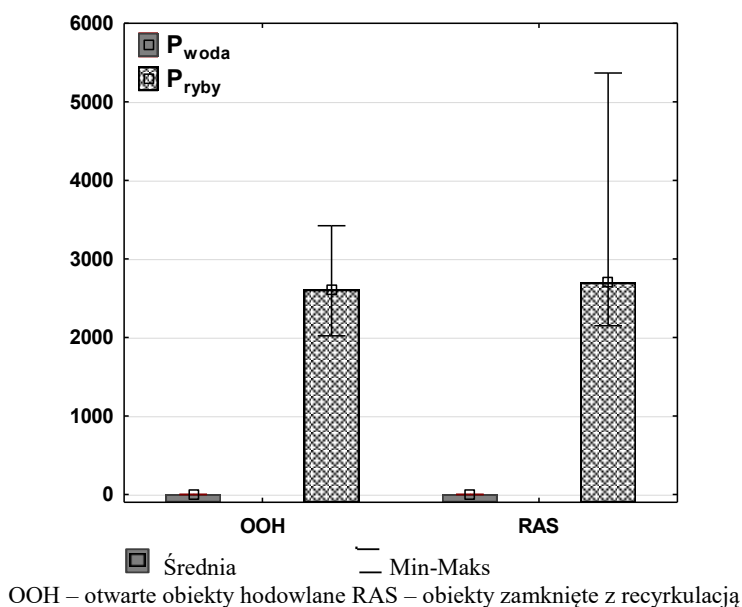


Rys. 4. Stężenie potasu w wodach obiektów pstrągowych [mg/dm³] oraz w tkance mięśniowej pstrąga tęczowego [mg/kg] (opracowanie własne).

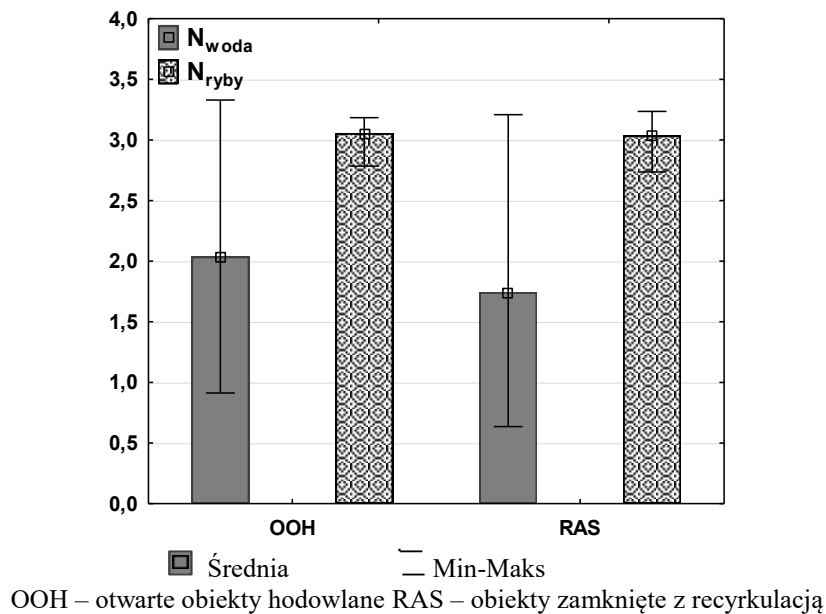
Azot występuje w wodzie jako wolny azot rozpuszczony oraz w połączeniach organicznych i nieorganicznych. W wodach naturalnych azot organiczny powstaje z obumarłych organizmów zwierzęcych i roślinnych oraz resztek pożywienia, zaś azot w postaci związków mineralnych pochodzi z procesów rozkładu organicznych związków azotowych, opadów oraz gleby¹³. Średnie stężenie azotu ogólnego w wodach obiektów pstrągowych z jednokrotnym przepływem wody było nieznacznie wyższe, niż w wodach obiektów zamkniętych RAS (rys. 6). Zarówno stężenie azotu, jak fosforu, w wodach objętych badaniem nie przekraczało wartości granicznej dla wód I klasy czystości określonej w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z 2011 r.¹⁴. Potwierdza to wysoką efektywność oczyszczania wód poprodukcyjnych nie tylko w systemie otwartych obiektów hodowlanych (OOH), ale również w obiektach zamkniętych stosujących system recyrkulacji (RAS). Tkanka mięśniowa pstrąga tęczowego (rys. 6), niezależnie od technologii chowu, z jakiej pochodziła, nie kumulowała wysokiej ilości azotu (średnio 3 mg/kg masy ciała).

¹³ J. Koc, M. Sidoruk, s. 101.

¹⁴ Dz. U. Nr 257, poz. 1545, *Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 listopada 2011 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych oraz środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych*.



Rys. 5. Stężenie fosforu w wodzie obiektów pstrągowych [mg/dm³] oraz w tkance mięśniowej pstręga tęczowego [mg/kg].



Rys. 6. Stężenie azotu w wodzie obiektów pstrągowych [mg/dm³] oraz w tkance mięśniowej pstręga tęczowego [mg/kg] (opracowanie własne).

Wnioski

1. Wykorzystanie wody w cyklu produkcyjnym nie powodowało pogorszenia klasy czystości wód obiektów pstrągowych niezależnie od systemu gospodarowania wodą.
2. Technologia chowu nie decydowała o zasoleniu wód poprodukcyjnych w obiektach pstrągowych.
3. Niewielkie zasolenie wód obiektów hodowlanych nie wpływało na bioakumulację składników mineralnych w tkance mięśniowej pstrąg tęczowego.
4. Stwierdzono wpływ technologii chowu na bioakumulację wapnia i sodu w mięśniach pstrąga.
5. Technologia chowu pstrąga w obiektach zamkniętych stosujących system recyrkulacji nie powodowała zwiększenia zasolenia wód poprodukcyjnych, ani bioakumulacji większości składników mineralnych w tkance mięśniowej ryb.

Podziękowanie

Badania sfinansowane przez UE oraz Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi w ramach Programu Operacyjnego „Zrównoważony rozwój sektora rybołówstwa i nadbrzeżnych obszarów rybackich, „PO Ryby 2007 – 2013”, umowa nr 00001-61724-OR1400002/10.

Bibliografia:

- Bieniarz K., Kownacki A., Epler P., *Biologia stawów rybnych, cz. 1*. Olsztyn 2003, s. 98.
- Chełmicki W., *Woda, zasoby, degradacja, ochrona*, Warszawa 2001, s. 305.
- Dz. U. Nr 257, poz. 1545, *Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 listopada 2011 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych oraz środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych*
- FAO, *Fisheries and Aquaculture Department: The State of World Fisheries and Aquaculture*, Roma, 2012a, <http://www.fao.org/docrep/016/i2727e/i2727e.pdf>, [dostęp: 20 lutego 2014].
- FAO, *Fishery and Aquaculture Statistics. FAO Fisheries and Aquaculture Department*, Roma, 2012b, <http://www.fao.org/docrep/015/ba0058t/ba0058t.pdf>, [dostęp: 20 lutego 2014].
- Koc J., Sidoruk M., *Wpływ technologii chowu pstrąga na jakość wód, [w]: Jakość pstrąga tęczowego (Oncorhynchus mykiss, Walbaum 1792) z technologii stosowanych w Polsce*, Olsztyn 2013.
- Koc J., Szymczyk S., *Wpływ intensyfikacji rolnictwa na odpływ fosforu do wód powierzchniowych*, „Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych”, 2003, nr 494, s. 191.
- Kolanek A., Kowalski T., *Wpływ procesów biochemicznych i substancji humusowych na stężenie związków wapnia i magnezu w wodach*, „Ochrona Środowiska”, 2002, nr 1(84), s. 9.
- Komisja Europejska, *Wspólna polityka rybołówstwa w liczbach*, Luxemburg, 2012, s. 28.
- M. Sidoruk, A. Skwierawski, *Effect of land use on the calcium, sodium, potassium and magnesium contents in water flowing into the Bukwałd lake*, “Ecological Chemistry and Engineering”, 2006, nr S1, 13, s. 337.
- Skibniewska K. A., Siemianowska E., Warechowska M., Wojtkowiak K., Barszcz A., J. Zakrzewski, *Skład chemiczny tkanki mięśniowej pstrągów*, [w]: *Jakość pstrąga*

tęczowego (*Oncorhynchus mykiss*, Walbaum 1792) z technologii stosowanych w Polsce, Olsztyn 2013, s. 47.

Tucholski S., Sidoruk M., *Wpływ zasilania stawów hodowlanych biologicznie oczyszczanymi ściekami na jakość wody w stawach*, „Proceedings of ECOpole”, 2012, nr 6 (1), s. 287.

Zeszyty Studenckiego Ruchu
Naukowego Uniwersytetu
Jana Kochanowskiego
w Kielcach, 2014/22

Fascicles of Student
Scientific Movement
the Jan Kochanowski University
in Kielce, 2014/22

Marta Ewertowska

Katarzyna Zuzanna Idczak

Studentki I roku inżynierii bezpieczeństwa,
studia I^o

Studenckie Koło Naukowe

Podstawowych Problemów Bezpieczeństwa

Uniwersytet Warmińsko – Mazurski

w Olsztynie

Marta Ewertowska

Katarzyna Zuzanna Idczak

Students of 1st year of Engineering of Safety
(1st degree studies)

Student Scientific Association

of Basic Safety Problems

Warmińsko-Mazurski University in Olsztyn

Recenzent: prof. dr hab. Krystyna A. Skibniewska

Review: prof. Krystyna A. Skibniewska

Ocena zagrożeń podczas pracy przy mineralizatorze mikrofalowym z naczyniami zamkniętymi Occupational risk assessment while using closed vessel microwave digestion system

Summary: Digestion is one of the most important stages of the preparation of environmental samples. Wet digestion method with the application of microwaves is becoming more and more popular in laboratories all over the world owing to the acceleration of the process and smaller amounts of reagents used therein. In this article, occupational risk of working at digestion station has been assessed.

Key words: microwave digestion, occupational risk assessment

Wstęp

Mineralizacja jest jednym z podstawowych procesów w przygotowaniu próbek środowiskowych do analizy chemicznej. Polega on na rozkładzie złożonych związków organicznych na proste substancje nieorganiczne, których ilości mogą zostać oznaczone. Metody mineralizacji dzielimy na metody suche, gdzie próbka jest poddawana bezpośredniemu spalaniu z różnymi technikami doprowadzania czystego tlenu, oraz mineralizacja mokra, gdzie próbka jest ogrzewana w mieszaninie reakcyjnej, zwykle składającej się z mieszaniny kwasów utleniających lub innych utleniaczy (perhydrol)¹. W porównaniu z metodą suchą, metoda mokra pozwala na stosowanie niższych temperatur i nie powoduje utraty gazowych składników próbki. Wadą metody mokrej jest konieczność

¹J. Namieśnik., Z. Jamrógiewicz, M. Pilarczyk, L. Torres, *Przygotowanie próbek środowiskowych do analizy*, Warszawa 2000, s. 56.

stosowania żrących odczynników chemicznych i powstawanie w wyniku ich ogrzewania trujących i szkodliwych oparów.

Jedną z metod mokrych jest ogrzewanie mieszanin mineralizujących w piecu mikrofalowym w naczyniach zamkniętych. Metoda ta jest coraz częściej stosowana ze względu na możliwość stosowania niewielkich naważek próbek (0,1 – 0,5 g), krótki czas mineralizacji (40 – 50 min) w porównaniu z ogrzewaniem konwencjonalnym (3 – 5 h) i niewielką ilość zużywanych odczynników (ok. 8 ml na próbkę)². Wadą metody jest konieczność stosowania drogiej aparatury (piec mikrofalowy) i stosowanie naczyń zamkniętych (co przy niewłaściwym dozowaniu odczynników może spowodować wybuch). Pomimo swoich wad aparatura ta jest coraz częściej stosowana w laboratoriach analitycznych.

Celem pracy była identyfikacja zagrożeń i ocena ryzyka zawodowego podczas pracy przy mineralizatorze mikrofalowym z naczyniami zamkniętymi.

Stosowana metoda oceny ryzyka zawodowego

W pracy zastosowano metodę PHA (Preliminary Hazard Analysis). Metoda ta pozwala na oszacowanie skutków i prawdopodobieństwa wystąpienia zagrożeń a tym samym określenia stopnia ryzyka zawodowego związanego z danym czynnikiem. Daje ona możliwość identyfikowania możliwych wypadków i przewidywania ich skutków zdrowotnych dla pracownika³. Metoda może być stosowana zarówno dla całych zakładów pracy jak i dla poszczególnych stanowisk i powinna być powtarzana w fazie badania i tworzenia danych stanowisk⁴.

Metoda składa się z następujących etapów:

- określenia zagrożeń na danym stanowisku,
- oceny dotkliwości skutków według przyjętej skali,
- oceny prawdopodobieństwa wystąpienia szkody według przyjętej skali,
- oszacowania ryzyka.

Szacunkowy poziom ryzyka zawodowego w metodzie PHA określa wskaźnik W obliczany według wzoru:

$$W = P \cdot S$$

gdzie:

P – prawdopodobieństwo szkód (1-6)

S – stopień szkód (1-6).

Wartości stopnia szkód przedstawiono w Tabeli 1. Dla metody PHA przyjmują one wartości od 1 do 6.

² H. Matusiewicz, *Critical Evaluation of the Effectiveness of Nitric Acid Oxidizing Systems: Pressurized Microwave-Assisted Digestion Procedure*, „Chemia Analityczna” 2001, vol. 46, s. 897.

³ B. Chrószcz, J. Hansel, *Analiza i ocena ryzyka zawodowego*, Kraków 2011, s. 30.

⁴ A. Uzarczyk, *Ocena ryzyka zawodowego*, Gdańsk 2006, s. 42.

Tabela 1. Określenie stopnia szkód dla metody PHA

Wartość stopnia szkód	Stopień szkód
1	nieznaczące szkody, znikome urazy
2	lekkie obrażenia
3	znaczne szkody, ciężkie obrażenia
4	wypadek śmiertelny dla jednej osoby, szkody ciężkie
5	bardzo ciężkie szkody na terenie przedsiębiorstwa, wypadek zbiorowy
6	wypadek śmiertelny zbiorowy, bardzo ciężkie szkody na terenie przedsiębiorstwa

Drugim składnikiem równania służącego do oceny ryzyka zawodowego jest prawdopodobieństwo szkód, które również przyjmuje wartości od 1–6. Wartości dla prawdopodobieństwa szkód w metodzie PHA przedstawiono w Tabeli 2.

Tabela 2. Wartości prawdopodobieństwa szkód

Wartość stopnia szkód	Prawdopodobieństwo szkód
1	mało prawdopodobne
2	mało prawdopodobne, szkoda zdarza się raz na 10 lat
3	szkoda może wydarzyć się raz w roku
4	szkoda może wydarzyć się raz w miesiącu
5	szkoda może wydarzyć się raz w tygodniu
6	bardzo prawdopodobne szkoda może wydarzyć się codziennie

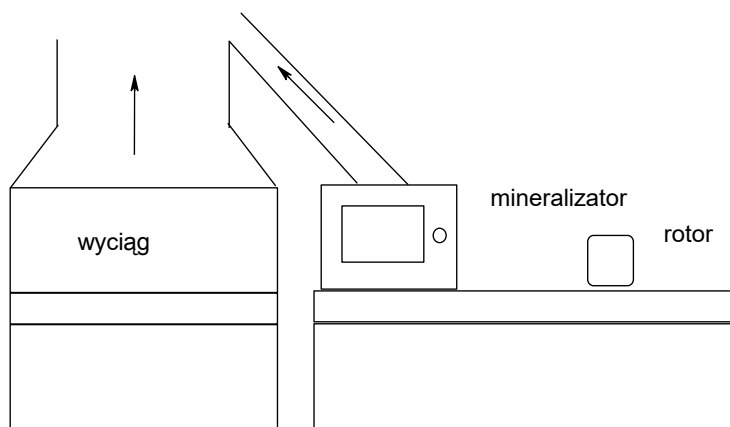
Po określeniu wartości stopnia i prawdopodobieństwa szkody oblicza się współczynnik ryzyka W , dla którego zostały określone trzy przedziały wartości: 1-3 – ryzyko akceptowalne; 4-9 – dopuszczalna akceptowalność ryzyka; 10-36 – ryzyko niedopuszczalne.

Opis stanowiska pracy

Stanowisko pracy składa się z dwóch zasadniczych elementów: wyciągu laboratoryjnego i pieca mikrofalowego. Układ odprowadzania gazów obydwu urządzeń jest podłączony do tego samego węzła wentylacyjnego. Takie ustawienie stanowiska jest związane z dwoma czynnikami:

1. konieczność odprowadzenia gazów bezpośrednio z komory mineralizatora
2. konieczność przeniesienia pod wyciąg w celu rozszczelnienia naczyń po mineralizacji.

Rotor, w którym umieszczane są zamknięte naczynia reakcyjne, należy przenieść pod wyciąg po skończonym procesie. Bliskość wyciągu zmniejsza dystans potrzebny do przeniesienia rotora, a tym samym niweluje do minimum możliwość wypadku związaną z upadkiem i wypuszczeniem z rąk urządzenia. Schematyczny rysunek stanowiska pracy przedstawiony został na rysunku 1.



Rys. 1. Schemat stanowiska pracy

Opis zagrożeń

W tabeli 3 przedstawiono wykaz zagrożeń technicznych związanych z użytkowaniem pieca. Czynniki techniczne w przypadku tego urządzenia są znikome i w praktycznie całkowicie eliminowane przez odpowiednią organizację pracy. W przypadku tego typu urządzeń zabiegi konserwacyjne wymagające odłączenia od prądu są przeprowadzane co 2-3 lata. W związku z tym pomimo, że skutki wypadku możemy ocenić na 4 według skali w metodzie PHA to prawdopodobieństwo wystąpienia powinno zostać ocenione na 1. W przypadku sprzętu laboratoryjnego należy zaznaczyć, że personel techniczny posiada dużą świadomość związaną z obsługą urządzeń elektrycznych, w związku z tym podjęcie zabiegów konserwacyjnych związanych z myciem na podłączonym do sieci aparacie jest wyjątkowo nieprawdopodobne. Wskaźnik W dla tego zagrożenia wynosi 4, co świadczy o dopuszczalności ryzyka z uwzględnieniem okresowych szkoleń BHP.

Tabela 3. Zagrożenia techniczne związane z użytkowaniem pieca mikrofalowego.

Zagrożenia	Źródło zagrożeń	Możliwe skutki zagrożenia	Środki ochrony przed zagrożeniami
Porażenie prądem	Nieostrożność pracownika podczas zabiegów konserwacyjnych	Poparzenie, skurcz mięśni, zaburzenia rytmu serca, śmierć	Ochrona przeciwporażeniowa i dokładne przestrzeganie instrukcji podłączania i odłączania pieca od sieci elektrycznej.
Narażenie na promieniowanie elektromagnetyczne	Długotrwała nieprzerwana praca przy urządzeniu	Możliwe bóle i zawroty głowy, zaburzenia snu, ogólny dyskomfort.	Ograniczenie czasu przebywania w pomieszczeniu w czasie działania mineralizatora.

Oдноśnie narażenie na promieniowanie elektromagnetyczne, w tym przypadku radiowe i mikrofalowe należy zaznaczyć, że we współczesnych laboratoriach chemicznych jest ono nie do uniknięcia. Wszystkie urządzenia badawcze działające w trybie ciągłym je emitują. W przypadku mineralizatora mikrofalowego generacja promieniowania mikrofalowego dużej mocy powoduje większa ekspozycję. Opracowania literaturowe dowodzą, że ten rodzaj narażenia nie wywołuje nagłych drastycznych wypadków, lecz powoduje ogólne złe samopoczucie, problemy ze snem i okresowe bóle głowy ⁵⁶. Według klasyfikacji metody PHA takie skutki należy ocenić na 1 jako znikome urazy. Jednak prawdopodobieństwo narażenia dla pracownika technicznego może się mieścić w granicach 5-6 w zależności od czasu pracy i ilości wykonywanych procesów. W związku z tym współczynnik W dla tego zagrożenia wynosi 6, co klasyfikuje je jako dopuszczalne, przy podjęciu odpowiednich środków takich jak ograniczanie czasu przebywania w pomieszczeniu podczas pracy aparatu do minimum.

Zagrożenia chemiczne

Do mokrej mineralizacji mikrofalowej stosowane są następujące odczynniki chemiczne: 65 % HNO₃, 30 % H₂O₂, 35% HCl, 65% HClO₄. Zastosowanie znajdują również rozpuszczalniki organiczne takie jak alkohol etylowy służący do suszenia i mycia naczyń reakcyjnych w szczególnych przypadkach. W wyniku reakcji w naczyniu zamkniętym w naczyniu powstają przede wszystkim tlenki azotu. Ponadto należy zaznaczyć że stosowanie mieszanin kwasu azotowego (V) z kwasem nadchlorowym lub nadtlenkiem wodoru może prowadzić do wybuchu⁷ przy zastosowaniu naczyń o zbyt małej wytrzymałości na naprężenia i niestosowaniu się do metodyki badawczej zawartej w instrukcji. W tabeli 4 wyszczególnione zostały zagrożenia wynikające z chemizmu procesu.

Wszystkie czynności są wykonywane za każdym razem przy przygotowaniu próbek. Jednak konstrukcja stanowiska pracy i brak możliwości działania mineralizatora bez sprawnego wyciągu zmniejsza prawdopodobieństwo wystąpienia szkody do poziomu 2 w skali PHA. Obrażenia wywołane wszystkimi z wymienionych zdarzeń należy zaliczyć do poziomu 3. Dla zagrożeń chemicznych współczynnik ryzyka wynosi 6.

⁵ S. Braune, C Wrocklage, J. Raczek, T. Gailus, C.H. Lücking, *Resting blood pressure increase during exposure to a radio-frequency electromagnetic field*, „Lancet” 1998, vol. 351, s. 1857 – 1858.

⁶ J. Roeshke, K. Mann, *Effects of high – frequency electromagnetic fields on human sleep*, *Neuropsychology*, vol. 33, s. 41 –47

⁷ M. Kozak, *Zastosowanie reaktora mikrofalowego do mineralizacji próbek z matrycą węglowodorową*, „Nafta – gaz” 2012, vol. 68, s. 859.

Tabela 4. Zagrożenia czynnikami chemicznymi.

Zagrożenia	Źródło zagrożeń	Możliwe skutki zagrożenia	Środki ochrony przed zagrożeniami
Poparzenie stężonymi utleniaczami.	Nieostrożność pracownika podczas przygotowania próbek do mineralizacji	Poparzenia od I – III stopnia, możliwość uszkodzenia narządu wzroku w wyniku odprysków.	Stosowanie przy pracy środków ochrony indywidualnej dłoni, dłoni, oczu i ubioru ochronnego
Podrażnienie dróg oddechowych oparami stężonych kwasów	Nieostrożność pracownika podczas przygotowania próbek do mineralizacji	Możliwe zatrucie występowanie obrzęku płucnego ⁸	Przygotowywanie próbek wyłącznie pod sprawnym wyciągiem.
Podrażnienie dróg oddechowych oparami tlenków azotu	Nieostrożność pracownika podczas rozszczelniania i uszczelniania naczyń reakcyjnych	Podrażnienie błony śluzowej nosa, kaszel. W stężeniu toksycznym dodatkowo silne podrażnienie, ból gardła. Może powodować zapalenie płuc ⁹	Rozszczelnianie i przygotowanie próbek pod sprawnym wyciągiem.

Podsumowanie

W tabeli 6 wymienione zostały opisane zagrożenia i ocenione ryzyko zawodowe. Wszystkie zagrożenia mieszczą się w zakresie dopuszczalnej akceptowalności. Stanowisko pracy wymaga wykwalifikowanych pracowników zaznajomionych z chemizmem procesu i aspektami technicznymi. Przeprowadzanie mineralizacji mikrofalowej wymaga od badacza dużej dyscypliny w przygotowaniu próbek i dokładnego przestrzegania metodyki badawczej. Przy przygotowaniu próbek w ilościach większych należy postępować dokładnie z instrukcją zwiększając ilości materiału stopniowo. Mineralizacja mikrofalowa stanowi nadal atrakcyjną metodę znacznie przyspieszającą analizę.

Tabela 6. Obliczenie współczynnika ryzyka zawodowego dla poszczególnych zagrożeń

Zagrożenie	P	S	W
Porażenie prądem	1	5	5
Narażenie na promieniowanie elektromagnetyczne	5	1	5
Poparzenie stężonymi utleniaczami.	2	3	6
Podrażnienie dróg oddechowych oparami stężonych kwasów	2	3	6
Podrażnienie dróg oddechowych oparami tlenków azotu	2	3	6

⁸ <http://www.ciop.pl/28502.html?id=392> [dostępne: 21.02.2014].

⁹ <http://www.ciop.pl/28502.html?id=477> [dostępne: 21.02.2014].

Bibliografia:

Braune S., Wrocklage C., Raczek J., Gailus T., Lücking C.H., *Resting blood pressure increase during exposure to a radio-frequency electromagnetic field*, „Lancet” 1998, vol. 351, s. 1857.

<http://www.ciop.pl/28502.html?id=392> [dostępne: 21.02.2014].

<http://www.ciop.pl/28502.html?id=477> [dostępne: 21.02.2014].

Chrószcz B., Hansel J., *Analiza i ocena ryzyka zawodowego*, Kraków 2011, s. 30

Kozak M., *Zastosowanie reaktora mikrofalowego do mineralizacji próbek z matrycą węglowodorową*, „Nafta – gaz” 2012, vol. 68, s. 859.

Matusiewicz H., *Critical Evaluation of the Effectiveness of Nitric Acid Oxidizing Systems: Pressurized Microwave-Assisted Digestion Procedure*, „Chemia Analityczna” 2001, vol. 46, s. 897.

Namieśnik J., Jamrógiewicz Z., Pilarczyk M., Torres L., *Przygotowanie próbek środowiskowych do analizy*, Warszawa 2000, s. 56.

Roeschke J., Mann K., *Effects of high – frequency electromagnetic fields on human sleep*, *Neuropsychology*, vol. 33, s. 41.

Uzarczyk A., *Ocena ryzyka zawodowego*, Gdańsk 2006, s. 30.

Zeszyty Studenckiego Ruchu
Naukowego Uniwersytetu
Jana Kochanowskiego
w Kielcach, 2014/22

Fascicles of Student
Scientific Movement
the Jan Kochanowski University
in Kielce, 2014/22

Tomasz Hanowski

Student II roku energetyki, studia I^o
Studenckie Koło Naukowe
Podstawowych Problemów Bezpieczeństwa
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski
w Olsztynie

Student of 2nd year of Energetic, (1st degree studies)
Student Scientific Association
of Safety Basic Problems
Warminsko-Mazurski University in Olsztyn

Tomasz Hanowski

Jakub Szymański

Student III roku inżynierii bezpieczeństwa,
Studenckie Koło Naukowe
Podstawowych Problemów Bezpieczeństwa
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski
w Olsztynie

Jakub Szymański
studia I^o Student of 3rd year
of Engineering of Safety (1st degree studies)
Student Scientific Association
of Safety Basic Problems
Warminsko-Mazurski University in Olsztyn

Recenzent: prof. dr hab. Krystyna A. Skibniewska

Review: prof. Krystyna A. Skibniewska

**Badanie nad obniżeniem stężenia azotu amonowego
w glebie przez uprawy perzu wydłużonego
(*Elymus elongatum* Host)**

**Studies on the decrease of ammonium nitrogen concentration
in soil due to tall wheatgrass (*Elymus elongatum* Host) crops**

Summary: Growing demand for renewable energy and the necessity to increase its productivity lead to research on utilization of potential energy production wastes. This article is an extract from research on utilizing post-fermentation effluent from biogas production by means of dedicated energy crops farming. The amount of nitrogen infiltrating into groundwater is an environmentally hazardous factor. In this article, the degree of the decrease of nitrogen amount by means of tall wheatgrass (*Elymus elongatum* Host) was investigated.

Key words: dedicated energy crops, nitrogen content, post-fermentation effluent

Wstęp

Wiek XX był okresem gwałtownego rozwoju przemysłu. Obecnie, po ponad stu latach, niemal każda sfera naszego życia jest zależna od stałych i stabilnych dostaw energii cieplnej i elektrycznej. Ten fakt wymaga zwiększonej produkcji energii, co z kolei

proceeds to increased raw material consumption¹. Using an increasing amount of fossil fuels is uneconomical both from an economic and an ecological point of view, which results in directing the efforts of scientific and industrial research towards the use of renewable energy sources. Poland, as one of the members of the European Union, must adapt to its requirements also from an energy point of view. Currently, the use of renewable energy in Poland, compared to other countries, is insufficient. According to the assumptions of „Energy from renewable sources 2011” it is assumed that in Poland by the year 2020 energy from renewable sources should account for 15% of total energy consumption².

One of the most promising renewable energy sources (RES) is biogas and the cultivation of energy crops, which are used as the only fuel or as a co-fuel with standard fuels (coal, peat and straw). Both of these energy sources have both advantages and disadvantages.

Biogas is obtained as a result of the fermentation of biodegradable substances. Taking into account the fact that biogas is considered one of the cleanest fuels (it produces very little environmental pollution), it is currently the subject of many studies. One of the problems of biogas production is its high moisture content, which also requires the removal of a large amount of water. The removal of a large amount of water from biogas requires a costly operation, which is due to the use of large amounts of water. The introduction of a large amount of water into biogas can lead to its eutrophication³. The removal of a large amount of water from biogas requires a costly operation, which is due to the use of large amounts of water. The introduction of a large amount of water into biogas can lead to its eutrophication⁴. For energy purposes, crops are cultivated that are characterized by rapid growth. They can be used for both the fermentation of methane and the production of biogas, as well as for direct combustion. Taking into account the rapid growth of such crops, they require a large amount of substances, which in the case of some crops can lead to the depletion of the soil. In connection with the above, it is recommended to cultivate such crops in soils of lower quality, which however leads to a reduction in the amount of yield and thus a reduction in the ecological efficiency⁵.

The disadvantages of renewable energy sources can be reduced by the irrigation of crops. Theoretically, taking into account the large need for fertilizers in energy crops, they should assimilate the nutrients from the soil in the form of fertilizers. In practice, however, the assimilation of nutrients from the soil by energy crops is often insufficient, which leads to the need for additional fertilization. The results of the study conducted by the author show that the use of energy crops in the form of *Salix viminalis*, which has a good ability to assimilate nitrogen from the soil, can be a good solution. The fragment of the study presented in this article concerns a new energy crop, which is the perennial willow (*Elymus elongatum* Host).

¹ F. Krausmann, S. Gingrich, N. Eisenmenger, K.-H. Erb, H. Haberl, M. Fischer-Kowalski, *Growth in global materials use, GDP and population during the 20th century*, „Ecological economics” 2009, vol. 68, s. 2696.

² *Energia ze źródeł odnawialnych 2011*, GUS, Warszawa 2012
http://www.stat.gov.pl/gus/5840_3680_PLK_HTML.htm (dostępne 15.12.2012).

³ K. Ziemiński, M. Frąć, *Methane fermentation process as an anaerobic digestion of biomass: Transformations, stages and microorganisms*, „African Journal of Biotechnology” t. 11, 4127.

⁴ S.R. Carpenter, D. Ludwig, W.A. Brock, *Management of eutrophication for lakes subject to potentially irreversible change*, „Ecological applications” 1999, vol. 8, s. 751.

⁵ C. Sherrington, D. Moran, *Modeling farmer uptake of perennial energy crops in the UK*, „Energy Policy” 2010, vol. 38, s. 3567.

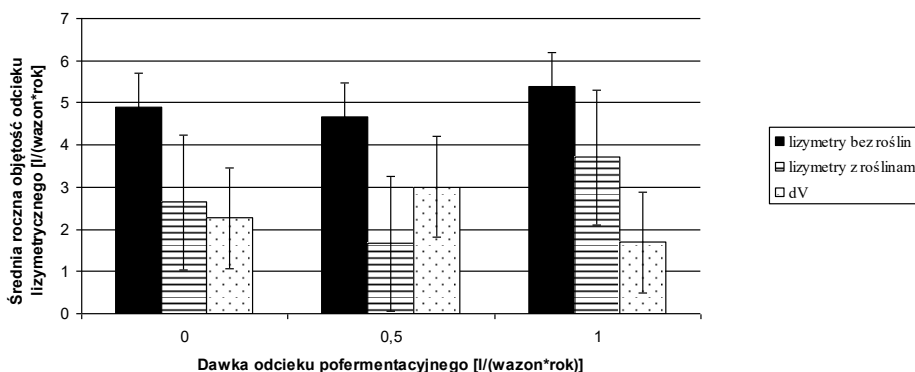
⁶ H.D. Adegibi, R.D. Briggs, *Nitrogen mineralization of sewage sludge and composted poultry manure applied to willow in a greenhouse experiment*, „Biomass and bioenergy” 2003, vol. 25, s. 665.

Opis doświadczenia

W hali wegetacyjnej Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie umieszczono 24 lizymetry z możliwością poboru odpływu z dna. W trakcie doświadczenia pobierano i poddano analizie na zawartość azotu odciek z dna lizymetrów określając pobór tego pierwiastka przez układ roślina – gleba. W 12 lizymetrach umieszczono samą glebę, bez roślin. W kolejnych 12 został posadzony perz wydłużony. Grupy 8 lizymetrów (4 bez roślin i 4 z roślinami) były podlewane wodą bez dodatku odcieku lizymetrycznego, następnie 8 lizymetrów - wodą z dodatkiem 100 ml odcieku, ostatnia grupa 8 lizymetrów była podlewana wodą z dodatkiem 200 ml odcieku zawierającego 1000 mg N/dm³. Odciek pofermentacyjny uzyskano z reaktora uruchomionego na Wydziale Nauk o Środowisku UWM, którego materiałem wsadowym jest serwatka. Wykonano 5 podlań wodą z odciekem w odstępie jednotygodniowym, a następnie podlania przeprowadzono za pomocą czystej wody. W trakcie całego cyklu pobierano odciek lizymetryczny i badano zawartość azotu metodą Nesslera⁷.

Wyniki badań

Na rysunku 1 przedstawiono zależność średniej objętości odcieku lizymetrycznego pobranego w trakcie trwania doświadczenia od rocznej dawki odcieku pofermentacyjnego jak również zależność różnicy w objętości pomiędzy lizymetrami z roślinami i bez dla danych dawek. Na rysunku przedstawiono średnie wyniki roczne i uwzględniono odchylenie standardowe.



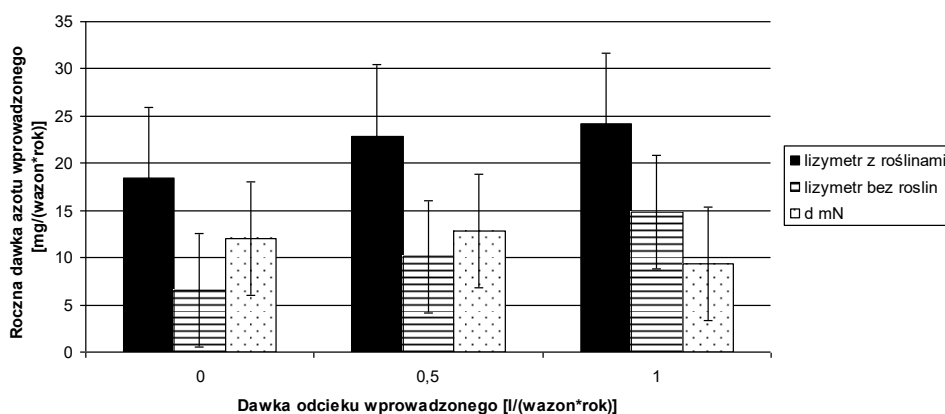
Rys. 1. Zależność rocznej objętości pobranego odcieku lizymetrycznego od rocznej dawki odcieku pofermentacyjnego.

Zarówno w przypadku lizymetrów bez roślin, jak i z roślinami, najmniejsze objętości pobierano z lizymetrów nawadnianych wodą z dodatkiem 100 ml odcieku pofermentacyjnego. Różnice w przypadku lizymetrów bez roślin są nieznaczne, natomiast zwiększają się w przypadku ilości odcieku pobranej z lizymetrów z roślinami. Objętość odcieku pobrana z lizymetrów z perzem nawadnianych 100 ml odcieku pofermentacyjnego

⁷ A. Fleck, H.N. Munro, *The determination of nitrogen in organic materials: review*, „Clinica Chimica Acta” 1965, vol. 11, s. 2.

jest około 2 razy mniejsza, niż w przypadku pozostałych wazonów. W przypadku odcieku pobranego z wazonów zawierających perz zauważyć można również znaczące odchylenie standardowe w porównaniu do wazonów pustych, co jest związane z różnym poziomem wzrostu roślin, a tym samym stopniem ukorzenienia. Zaobserwowano również, że największa różnica pomiędzy ilością odcieku pobranego z wazonów z roślinami i bez dla lizymetrów nawadnianych dawką 100 ml odcieku.

Rysunek 2 przedstawia zależność sumarycznej rocznej ilości azotu w odcieku lizymetrycznym od rocznej stosowanej dawki odcieku lizymetrycznego. Tak, jak w przypadku poprzednim, obliczono również odchylenie standardowe i różnicę pomiędzy wartościami otrzymanymi dla lizymetrów z roślinami i bez roślin.



Rys. 2. Zależność ilości azotu w odcieku lizymetrycznym od użytej dawki odcieku fermentacyjnego.

Zawartość azotu w odcieku fermentacyjnym rośnie wraz z ilością stosowanego odcieku pofermentacyjnego. Zawartość azotu we wszystkich odciekach z wazonów z perzem jest znacznie mniejsza. Biorąc pod uwagę różnicę pomiędzy zawartościami azotu w lizymetrach z roślinami i bez, największą wartość zaobserwowano dla lizymetrów podlewanych z dodatkiem 100 ml odcieku pofermentacyjnego. Najmniejszą różnicę zauważono dla roślin podlewanych wodą z 200 ml odcieku.

Podsumowanie

Obserwacja różnic w wynikach objętości odcieku lizymetrycznego i zawartości azotu w tym odcieku wykazała, którą dawkę badane w doświadczeniu rośliny najlepiej akumulują. Pierwszy rok doświadczenia wykazał, że z dwóch stosowanych dawek odcieku dodatek 100 ml jest korzystniejszy z punktu widzenia ochrony środowiska, gdyż skutkował największym wzrostem retencji, zarówno wody jak i azotu.

Bibliografia:

Adegibi H.D., Briggs R.D., *Nitrogen mineralization of sewage sludge and composted poultry manure applied to willow in a greenhouse experiment*, „Biomass and bioenergy” 2003, vol. 25, s. 665.

Carpenter S.R., Ludwig D., Brock W.A., *Management of eutrophication for lakes subject to potentially irreversible change*, „Ecological applications” 1999, vol. 8, s. 751.

Energia ze źródeł odnawialnych 2011, GUS, Warszawa 2012, http://www.stat.gov.pl/gus/5840_3680_PLK_HTML.htm (dostępne 15.12.2012).

Fleck A., Munro H.N., *The determination of nitrogen in organic materials: review*, „Clinica Chimica Acta” 1965, vol. 11, s. 2.

Krausmann F., Gingrich S., N. Eisenmenger, K-H. Erb, H. Haberl, M. Fischer-Kowalski, *Growth in global materials use, GDP and population during the 20th century*, „Ecological economics” 2009, vol. 68, s. 2696.

Sherrington C., Moran D., *Modeling farmer uptake of perennial energy crops in the UK*, „Energy Policy” 2010, vol. 38, s. 3567.

Ziemiński K., Frąc M., *Methane fermentation process as an anaerobic digestion of biomass: Transformations, stages and microorganisms*, „African Journal of Biotechnology”, vol.11, s. 4127.

Zeszyty Studenckiego Ruchu
Naukowego Uniwersytetu
Jana Kochanowskiego
w Kielcach, 2014/22

Fascicles of Student
Scientific Movement
the Jan Kochanowski University
in Kielce, 2014/22

Joanna Jędrzejewska

Studentka I roku matematyki, studia II^o
Studenckie Koło Naukowe „Rozmaitości”
Uniwersytet Jana Kochanowskiego
w Kielcach

Joanna Jędrzejewska

Student of 1st year of Mathematics
(2nd degree studies)
ROZMAITOŚCI – Student Scientific Association
Jan Kochanowski University in Kielce

Recenzent: dr Michał Stachura

Review: Michał Stachura, PhD

Matematyczne piękno ukryte w przyrodzie **Mathematical beauty hidden in nature**

Summary: Does mathematics appear, in particular, in the environment, in nature or in us? It might seem that the outwardly chaotic, unpredictable nature has nothing in common with the queen of the sciences, which is ruled by theorems, lucid formulas and principles. Apparently, even though nature is not familiar with mathematics, it builds structures that can only be described thanks to the language of mathematics. The golden ratio ϕ and the Fibonacci sequence are present in the world of fauna and flora. They create harmonic patterns and layouts, which make for instance, sunflowers, pineapples, seashells or drone family rise above the average. Analysing the growth of goose-tongue (*Achillea ptarmica*), we may wonder whether this plant knows what the Fibonacci sequence is. The divine proportion might be found both in appearance and inside human body. Mathematical masterpieces made of wax by bees and the perfection of a tiny beetle create the unique amalgamation of mathematics and nature. However, the question: 'Which university have bees and birch weevils (*Curculionidae*) graduated from?' still remains open. The presented examples show that mathematics is not just a set of theses and proofs, understandable only to outstanding scientific minds, but it also constitutes natural beauty—surrounding us every day and providing us with aesthetic values. Does mathematics appear, in particular, in the environment, in the nature or in us? It might seem that the outwardly chaotic, unpredictable nature has nothing in common with the queen of the sciences, which is ruled by theorems, lucid formulas and principles.

Keywords: golden ratio, Fibonacci sequence, mathematical essence of nature

Wprowadzenie

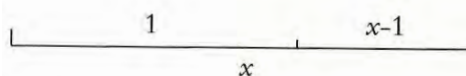
„Wy nie wiecie, co to jest matematyka! Wy myślicie: liczby, liczby! Nie! A ona śpiewa, gra jak kryształ. Cała dusza tonie w dźwięcznym, przejrzystym kryształ”. Filozof Stanisław Brzozowski tak mówił o matematyce w swojej powieści „Płomienie” z 1908 roku. Rzeczywiście, wielu ludzi widzi w matematyce tylko skomplikowane wzory,

które są dla nich mało atrakcyjne. Jednak tkwi w niej coś wyjątkowego, co zachwyca. Aby odnaleźć ukryte w matematyce piękno, warto pochylić się nad ciągiem Fibonacciego i związanym z nim złotym podziałem, mającym zdolność do tworzenia kształtów niezwyklej urody. Celem niniejszego opracowania jest pokazanie związków pomiędzy matematyką i przyrodą na podstawie wybranych przykładów.

Złoty podział

Złoty podział (złote cięcie, *divinaproportio*, czyli „boska proporcja”) stanowi tajemnicę piękna, którą przyroda odkryła na długo przed człowiekiem. Jednak to starożytnym i średniowiecznym matematykom przypisuje się zapoczątkowanie badań nad tym, co obecnie określamy złotym podziałem. Zagadnienie to nie zostało w kręgu zainteresowań jedynie matematyków, ale pochłonęło przyrodników, architektów, muzyków, dzięki czemu odnaleziono je w otaczającym nas świecie

Pierwszą zapisaną definicję odnajdujemy w arcydziele literatury matematycznej „Elementach geometrii” Euklidesa: „Powieśmy, że linia prosta została podzielona harmonicznie, gdy większy odcinek ma się tak do mniejszego, jak całość do większego”.¹



Dostajemystąd proporcję

$$\frac{x}{1} = \frac{1}{x-1},$$

prowadzącą do równania kwadratowego $x^2 - x - 1 = 0$ o dodatnim rozwiązaniu

$$x = \frac{\sqrt{5} - 1}{2} \approx 1,618.$$

Wyliczony stosunek, nazywa się złotą liczbą. Matematyk Mark Barr na jej oznaczenie użył pierwszej litery imienia greckiego rzeźbiarza Fidiasza, czyli φ .

Otóż, nie tylko nazwa omawianej proporcji przypisuje jej wyjątkowo wysoką rangę. XIX-wieczny, niemiecki uczony, Adolf Zeising, uważał, że złoty podział był elementarnym prawem przyrody.

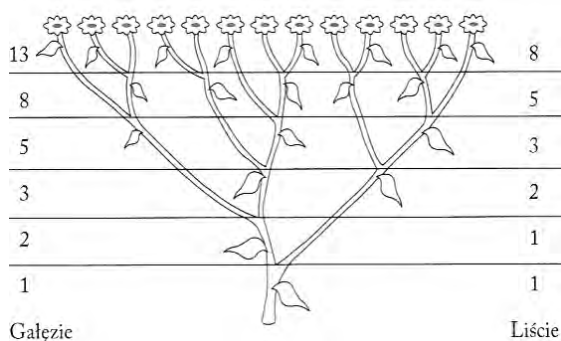
Specyficznym nawiązaniem do złotej proporcji charakteryzuje się ciąg Fibonacciego, włoskiego matematyka, który w dziele „Liber abaci” sformalizował regułę rozmnażania się królików. Mając na uwadze słynne powiedzenie Plutarcha, iż „Bóg zawsze uprawia geometrię”, wszędzie doszukiwał się prawidłowości liczbowych. Założył, że króliki żyją nieskończenie długo, zaś liczby ich par z kolejnych miesięcy układają się w ciąg tak, że każdy kolejny element jest sumą dwóch poprzednich. Efekt pozornie banalny, a powstały ciąg liczb 1,1, 2,3,5,8,13,21, 34... niczym by nie zachwycał, gdyby nie pewna właściwość, która go dotyczy. Jeśli dowolną liczbę ciągu podzielimy przez liczbę ją poprzedzającą, to otrzymamy wynik zbliżony do złotej liczby równej około 1,618. Choć ilorazy początkowych wyrazów są dalekie od liczby φ , to kolejnych są coraz bardziej do niej zbliżone.

Począwszy od krwawnika kichawca, przez słoneczniki, ananasy, trutnie, muszlę nautilusa, skończywszy na układzie kostno-szkieletowym człowieka dostrzeżemy liczne

¹ Cobalan F., Złota proporcja. Matematyczny język piękna, wydawnictwo RBA, Toruń 2012, s. 23.

i nieoczekiwane więzy łączące boską proporcję z ciągiem Fibonacciego, czyli przyrodę z matematyką. Analizując świat flory z łatwością zauważymy, że liście roślin nie są ułożone jeden nad drugim, ale rozłożone w pewien charakterystyczny sposób. Filotaksja, która zajmuje się opisem układu liści na łodydze dostarczyła wyników badań, które pokazują, że niektóre systemy wzrostu można opisać za pomocą terminów matematycznych.

Krwawnik kichawca jest jedną z wielu roślin, których układ odgałęzień i liści doskonale wpisuje się w reguły liczbowe. Nie trudno się domyślić, że jego wzrostem rządzi ciąg Fibonacciego. Zarówno liczby gałęzi jak i liści przyrastających w kolejnych jednostkach czasu układają się w ten niezwykle ciąg. Każda gałąź przez jednostkę czasu wzrasta, a w każdej kolejnej wypuszcza jedną młodą gałąź.



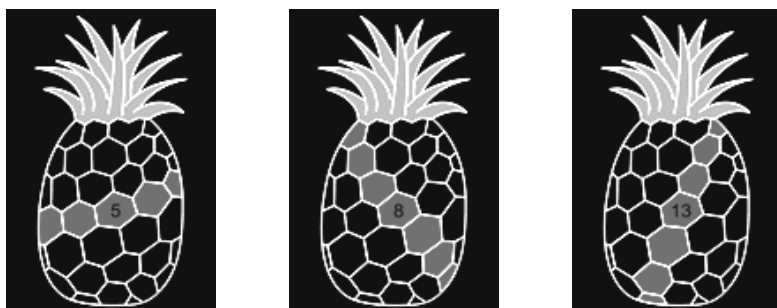
Rys. 1. Krwawnik kichawca

Rys. 2. Układ odgałęzień i liści krwawnika kichawca

Źródło: http://www.atlas-roslin.pl/gatunki/Achillea_ptarmica.htm

Źródło: Cobalan F., Złota proporcja. Matematyczny język piękna, wydawnictwo RBA, Toruń 2012, s. 133. (data: 02.09.2014 rok)

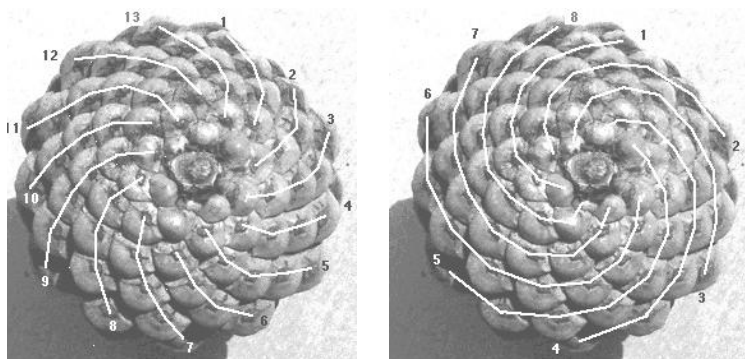
Popatrzmy na kolejny przykład. Ananas, czyli jabłko o wyglądzie sosny (*pine* – sosna, *apple* – jabłko) – bo tak nazwali ananasa kupcy po odkryciu go przez Krzysztofa Kolumba – jest także związany z liczbami Fibonacciego. Struktura owocu opiera się na trzech kolejnych wyrazach ciągu: 5, 8 i 13. Łatwo zauważyć, że ziarna ananasa przypominają kształtem sześciokątne elementy. Są ułożone w rzędach o różnych kierunkach. Możemy dostrzec pięć równoległych rzędów unoszących się delikatnie w prawo, osiem rzędów podnoszących się bardziej stromo na lewo i trzynaście rzędów wznoszących się bardzo stromo w prawo.



Rys. 3. Układ ziaren ananasa.

Źródło: <http://www.bromeliad.org.au/news/III0709.html>, (data: 02.09.2014 rok).

Skoro ananas był przez kupców kojarzony z sosną, to fenomen ten zauważono także w układzie łusek na szyszce. Przyglądając się jej strukturze, zauważamy lewo i prawoskrętne spirale, jakie tworzą łuski. Jest ich odpowiednio osiem i trzynaście. Oczywiście nie zawsze szyszki mają ich taką samą liczbę, jak również nie jest regułą przewaga spiral lewoskrętnych. Jednak w większości przypadków łuski układają się w spirale, których liczby są ściśle związane z kolejnymi wyrazami omawianego ciągu.

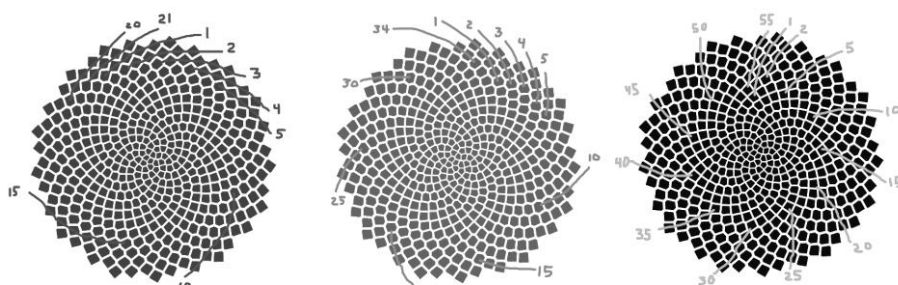


Rys. 4. Liczby spiral na szyszce.

Źródło: Cobalan F., *Złota proporcja. Matematyczny język piękna*, wydawnictwo RBA, Toruń 2012, s.130.

Badania przeprowadzone przez amerykańskiego matematyka Alfreda Brosseau w 1998r. i kanadyjskiego botanika Rogera Jeana pokazały odpowiednio, że 98,3% i 92% badanych szyszek reprezentuje ciąg Fibonacciego. Pierwsza próba liczyła 4290 szyszek, a druga 12 750.

Fibonacci, tworząc swój ciąg, z pewnością nie domyślał się, że zajmuje on szczególne, nadzwyczajne miejsce w przyrodzie. Jednak następnym potwierdzeniem atrakcyjności ciągu jest owocostan słonecznika. Dla odmiany tutaj zauważamy większe liczby Fibonacciego, będące liczebnością wyraźnie widocznych spiral. Są to przeważnie liczby 21,34,55, ale często spotykanym układem liczb jest również 34,55, 89.



Rys. 5. Spirale na kwiecie słonecznika

Źródło: <http://momath.org/home/fibonacci-numbers-of-sunflower-seed-spirals/>,
(data: 02.09.2014 rok).

Przedstawione przykłady to nie jedyne możliwości do zaobserwowania złotych proporcji w królestwie roślin. Liczba płatków wielu kwiatów, w tym popularnej stokrotki, jest naogół pewną liczbą Fibonacciego. Różne gatunki, mają różne licznosci, ale są to głównie wartości 21,34,55,89. Tak jest również w przypadku nagietków (zwykle 8 płatków), czy astrów (zwykle 21 płatków).



Rys. 6. Stokrotki o liczbie płatków 13 i 21.

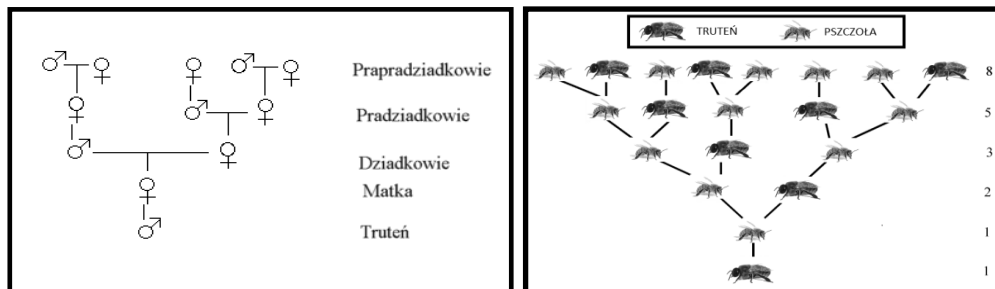
Złoty podział i ciąg Fibonacciego nie tylko zewnętrznie występują w roślinach. Prof. M. S. Radiuk z Instytutu Fotobiologii Akademii Nauk Białorusi w swoich wieloletnich badaniach stwierdził, „że aparat fotosyntezy wyższych roślin – a ściślej membrany chloroplastów zbudowane są zgodnie z zasadą złotej proporcji. Okazało się, że grana chloroplastów układały się według ciągu Fibonacciego.”²

Od trutnia do człowieka

W świecie zwierząt także odnajdziemy sprytnie ukryty ciąg Fibonacciego. Przyjrzyjmy się pszczelemu ulowi, który uchodzi za wzór gniazda idealnego, w którym każdy zna swoją rolę, gdzie populacja skupiona jest wokół królowej. Właśnie ona odpowiada za składanie jaj. Z zapłodnionych rodzą się samice, zatem każda robotnica ma dwoje rodziców, natomiast trutnie rodzą się z jaj niezapłodnionych. Okazuje się, że ta błaha z pozoru zależność, daje kolejne liczby ciągu Fibonacciego. Widzimy, że już na poziomie

²Gajewski W., *Złota proporcja -ogniwo łączące przyrodę, naukę i sztukę*. <http://issuu.com/jan.rutkowski/docs/waldemar>, (data: 02.09.2014 rok), s.5.

pradziadków truteń ma dwie prababce i jednego pradziadka – łącznie troje. Wrzędzie prapradziadków ma on trzy praprababki i dwóch prapradziadków – łącznie pięcioro. Kontynuując to postępowanie, otrzymujemy dalsze liczby tego wyjątkowego w matematyce ciągu.

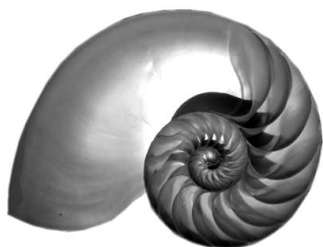


Rys. 7. Schemat opisujący liczbę przodków pojedynczego trutnia w roju.

Źródło: <http://mst.mimuw.edu.pl/lecture.php?lecture=mbm&part=Ch4>, (data: 02.09.2014 rok).

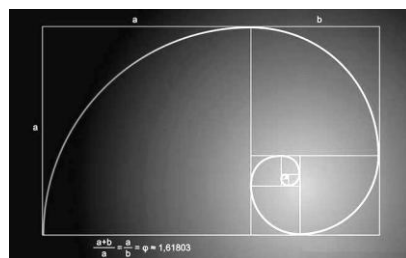
W świecie zwierząt istnieją również inne formy związane ze złotą proporcją. Co miał na myśli szwajcarski matematyk Jakub Bernoulli mówiąc: „choć przekształcana, odradzam się niezmieniona”? Odpowiedź być może zaskakująca. Bernoulli myślał o spirali, która powstaje z odpowiednio modyfikowanego złotego prostokąta.

Jest ona kolejnym doskonałym przejawem liczby ϕ ukrytej w przyrodzie. Analizując muszlę nautilusa, zauważymy, że w przekroju to właśnie złota spirala nadaje formę muszli. Wnętrze składa się z komór, które są takiego samego kształtu, ale każda następna jest większa od poprzedniej. Złota proporcja jest więc odtwarzana bez przerwy przy nadbudowie komór. Warto spojrzeć na graficzne przedstawienie spirali Fibonacciego.



Rys. 8. Muszla nautilusa (mięczaka z rodziny łodzików).

Źródło: <http://www.swiatmatematyki.pl/index.php?p=50>, (data: 02.09.2014 rok).



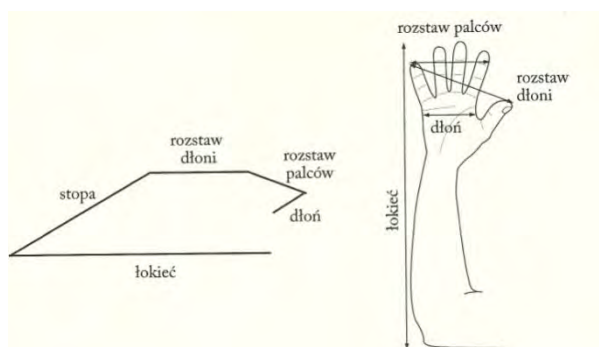
Rys. 9. Spirala Fibonacciego.

Źródło: <http://catphi.wordpress.com/2010/09/16/fibonacci-sequence/>, (data: 02.09.2014 rok).

Poruszając się po świecie zwierząt, nie sposób pominąć człowieka i jego układu kostno-szkieletowego, którym „rządzi” słynna *divinaproportione*. Można łatwo sprawdzić, że proporcjonalnie zbudowany mężczyzna ma rękę podzieloną zgodnie ze złotą proporcją. Jeśli zmierzmy odcinek ręki od nadgarstka do końca palców dłoni oraz od nadgarstka do łokcia to przekonamy się, że pierwszy z nich ma się do drugiego, tak jak odcinek od nadgarstka do łokcia, do całości. Złoty podział jest również obecny w budowie palców

dłoni z wyjątkiem kciuka, dzieli człowieka proporcjonalnie w pasie, a także kolana są na doskonałej wysokości względem całych nóg.

Konstruktorzy katedr we Francji używali instrumentu pomiarowego jak na rysunku 10, w którym drążki były długościami: dłoni, odległości między palcem małym a wskazującym, odległości między palcem małym a kciukiem, stopie i łokciowi. Długości te, wyrażone w liniach, były wielkościami zaczerpniętymi z ludzkiego ciała i co ciekawe, liczby linii utworzyły ciąg Fibonacciego.



Rys. 10. Instrument pomiarowy konstruktorów katedr.

Źródło: Cobalan F., *Złota proporcja. Matematyczny język piękna*, wydawnictwo RBA, Toruń 2012, s. 127.

Ta zaskakująca właściwość podziału ludzkiego ciała, to nie koniec związków między pojęciem złotej proporcji, a istotą ludzką. Okazuje się, że złoty podział ukryty jest również we wnętrzu człowieka. Choć nie dostarcza tutaj walorów estetycznych, to przyczynia się do prawidłowego funkcjonowania organizmu.

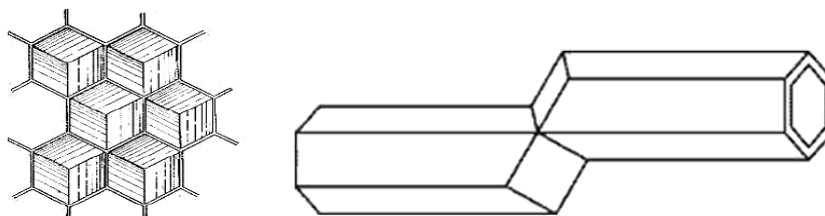
Rosyjscy badacze, którzy pochylili się nad tym zagadnieniem ustalili, że podstawowe komórki krwi: erytrocyty, leukocyty i trombocyty, występują w stosunku zgodnym ze złotą proporcją. Zauważyli też, że u zdrowego człowieka w stanie spoczynku, iloraz maksymalnego wskaźnika ciśnienia tętniczego do ciśnienia skurczowego wynosi 1,618. Co więcej, ciąg Fibonacciego występuje w rozgałęzieniach kanalików oskrzelowych, a także opisuje rytm pracy serca.

Warto pamiętać, że w otaczającym świecie odnajdziemy wiele przykładów potwierdzających obecność złotego podziału zakodowanego w ciągu Fibonacciego, jak również dostrzeżemy takie, które nie wpisują się w te prawidłowości. Ciąg, słynnego włoskiego matematyka nie opisuje przyrody, ale niezwykle często się w niej przejawia. Mimo wszystko, ludzie bardzo pozytywnie reagują na tę specyficzną proporcję. Ukryta w różnych kształtach, czyni je piękniejszymi i bardziej harmonijnymi.

Pszczoły i żuczek – doskonali łącznicy

Królowa nauk wiąże się z przyrodą nie tylko przez złoty podział i ciąg włoskiego matematyka. Okazuje się, że również pszczoły i ryjkowiec brzozy są doskonałymi łącznikami tych dwóch światów. Plaster miodu jest „arcydziełem matematycznym z wosku”, a pszczoła – najlepszym matematykiem. Ich „matematyczną wiedzę” możemy dostrzec w tworzonych plastrach. Każdy z nich składa się z sześciograniastych komórek

woskowych, ułożonych w dwóch przeciwnych warstwach stykających się denkami. Denka nie są, jakby się mogło wydawać, płaskie, ale tworzą naroża złożone z trzech jednakowych rombów. Mimo, że jeden plaster miodu jest dziełem setek pszczół, to zawsze wykonują go niezwykle precyzyjnie. W każdym rombie głębokość komórki wynosi 11,3mm, szerokość każdej z sześciu ścianek komórki to dokładnie 2,71mm, natomiast ich grubość odpowiada grubości kartki papieru. Kąty rombów mierzą $70^{\circ}32'$ i $109^{\circ}28'$.



Rys. 11. Plaster miodu i połączenie dwóch komórek.

Źródło: Jeleński Sz., Śladami Pitagorasa. Rozrywki matematyczne, Państwowe Zakłady Wydawnictw Szkolnych, Warszawa, 1956, s 147-148.

Zastanawiające jest, jak tysiące pszczół potrafi tak umiejętnie współpracować, aby uzyskać milimetrowe dokładności, nieposługując się żadnym przyrządem do kontroli miary. Matematyczny geniusz pszczół, kazał im wybrać właśnie taki kształt komórek, by ciasne wnętrza ula pokryć bez żadnych szpar i szczelin, czyli zagospodarować jak najbardziej ekonomicznie. Na budowę sześciokątów pszczoły zużywają bardzo mało wosku w porównaniu do pojemności, jaką otrzymują na „pojemniki miodne”. Spośród trójkątów, kwadratów i sześciokątów o równych polach, to właśnie sześciokąty mają najmniejszy obwód. Rezygnacja z płaskiego dna, pozwoliła im zaoszczędzić 2% wosku, dzięki temu na każde 54 komórki mogą dobudować jedną więcej. Można przypuszczać, że ich niezwykle praktyczny pomysł na kształt plastra miodu, powstał z pracowitości i wielu lat praktyki.

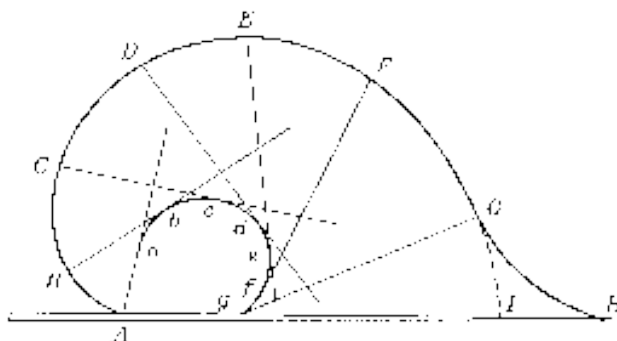
Równie doskonały jak pszczoły jest ryjkowiec brzożowy. Niekiedy określany, jako najmniejszy, a zarazem perfekcyjny matematyk, któremu wiele ścisłych umysłów może pozazdrościć. Ten maleńki czteromilimetrový owad w specyficzny sposób pozyskuje część liścia brzozy, olchy lub buka i wykorzystuje ją do ukrycia składanych jajeczek. Wybrane liście nadgryza zaczynając od żyłki środkowej i kierując się ku jego brzegom w dwu kierunkach.



Rys. 12. Ryjkowiec brzożowy przy wycinaniu liścia.

Źródło: <http://www.photoblog.pl/madeline00/43258805/ryjkowiec-brzożowy.html>,
(data: 02.09.2014 rok).

Cały fenomen ryjkowca tkwi w fakcie, że forma krzywej, po której „obcina” liście, jest nierozzerwalnie związana z kształtem brzegu danego liścia. Tutaj ukryty jest jego matematyczny wdzięk. Okazuje się, że tworzy on idealną ewolutę brzegu liścia, którego linia jest ewolwentą dla kształtu wykreślonego przez genialnego żuczka.



Rys. 13. Konstrukcja ewoluty dla danej ewolwenty.

Źródło: Jeleński Sz., *Śladami Pitagorasa. Rozrywki matematyczne*, Państwowe Zakłady Wydawnictw Szkolnych, Warszawa, 1956, s.146.

Jednak zadanie to nie jest wcale takie banalne. Aby dla danej ewolwenty wykreślić jej ewolutę, musimy z szeregu punktów ewolwenty ABCDEFGH, poprowadzić prostopadłe, które stworzą łamaną. Wpisanie w nią linii krzywej, stycznej z jej odcinkami daje ewolutę. Wykonanie zadania zajmuje żuczкови nie więcej niż pół godziny, zatem ryjkowiec to zarówno owad artysta jak i matematyk.

Podsumowanie

Matematyka i przyroda nie są odrębnymi biegunami, istniejącymi obok siebie. Domeną obu jest kunszt i precyzja. Obie niestrudzenie czuwają nad porządkiem i stabilnością. Zawierają w sobie zadziwiającą symetrię i idealne proporcje. Ananasy, słoneczniki składają się na złoty świat, którego centrum jest niezwykła liczba φ . Ryjkowiec brzozowy wykonuje starannie ewoluty i ewolwenty z liści, a pszczoły pracowicie i niezwykle oszczędnie formułują plastry miodu, czerpiąc wzory ze świata matematycznego. Richard Feynman mówił, że „ci, którzy nie rozumieją matematyki, nie uświadamiają sobie piękna wszechświata”. Słowa te stanowią trafne podsumowanie dotychczasowych rozważań, a prezentowane przykłady dobitnie wskazują na istnienie licznych związków pomiędzy matematyką, a otaczającą nas przyrodą.

Bibliografia:

Cobalan F., *Złota proporcja. Matematyczny język piękna*, wydawnictwo RBA, Toruń 2012.
 Gajewski W., *Złota proporcja - ogniwo łączące przyrodę, naukę i sztukę*, <http://issuu.com/jan.rutkowski/docs/waldemar>, (data: 02.09.2014 rok).
 Jeleński Sz., *Śladami Pitagorasa. Rozrywki matematyczne*, Państwowe Zakłady Wydawnictw Szkolnych, Warszawa 1956.

Smożewska K., *Boska proporcja jako teoria spajająca fizjonomikę i architekturę w obrębie cywilizacji zachodniej*(esej do obrony pracy licencjackiej), Akademia Sztuk Pięknych w Krakowie, 2013,
<http://waw.asp.krakow.pl/pliki/PracowniaProjektowaniaWystawII/Katarzyna-Smo%C5%BCewska-esej.pdf>, (data: 02.09.2014 rok).

Zeszyty Studenckiego Ruchu
Naukowego Uniwersytetu
Jana Kochanowskiego
w Kielcach, 2014/22

Fascicles of Student
Scientific Movement
the Jan Kochanowski University
in Kielce, 2014/22

Weronika Klimek

Beata Macander

Studentki I roku chemii, studia II^o
Studenckie Koło Naukowe Kalcyt
Uniwersytet Jana Kochanowskiego
w Kielcach

Weronika Klimek

Beata Macander

Students of 1st year of Chemistry
(2nd degree studies)
KALCYT – Student Scientific Association
Jan Kochanowski University in Kielce

Recenzent: dr Sabina Dołęgowska

Review: Sabina Dołęgowska, PhD

Metody wykorzystywane w badaniu fałszowanych produktów spożywczych

Methods used to examine food products for adulteration

Summary: Adulteration of food includes adding any undesirable substance to a product to increase the food quantity and make more profit. Adulterated food can be unsafe and unwholesome. It is often the case that producers put on the labels false or incomplete information on their products. The confirmation of the authenticity of a product is a complicated process demanding specialist methods of analysis. The stable isotopes mass spectrometry (IRMS) and the analysis of the relationships of stable carbon isotopes (SCIRA) are used to evaluate the authenticity of food. In this article, the most common methods of food adulteration and the methods of identification are presented.

Key words: adulteration of food, IRMS (Isotope Ratio Mass Spectrometry), SCIRA (Stable Carbon Isotope Ratio Analysis), isotopes

Wprowadzenie

Konsumenci dokonując wyboru produktów spożywczych, zwracają dużą uwagę na ich jakość. Towary muszą więc posiadać etykiety z dokładnymi danymi dotyczącymi między innymi składu, pochodzenia oraz wagi. Informacje te powinny być sporządzone rzetelnie i dokładnie. Dane dotyczące określonego produktu, które muszą zostać podane do informacji konsumenta, są ustalone prawnie w większości krajów. Mimo to fałszowanie produktów spożywczych towarzyszy ludzkości od wieków i jest zjawiskiem powszechnym¹. W niniejszej pracy przedstawiono najczęstsze sposoby fałszowania żywności oraz metody ich identyfikacji.

¹ Targowski Z., Stój A., *Za fałszowanie żywności i metody ich wykrywania*, ŻYWNÓŚĆ. Nauka. Technologia. Jakość, 2005, 4 (45) Supl., 30–40.

Pliniusz Starszy (23-79 r.n.e.) historyk i pisarz rzymski opisywał sposoby fałszowania mąki przez młynarzy. Składnikami dodawanymi do wypieków oprócz mąki była kreda, pasza bydłęca, czy trociny. Średniowieczni młynarze mieli także ziarna razem z chwastami bądź ziarna porośnięte sporyszem. Osoby przyłapane na fałszowaniu wypieków podlegały surowym karom, np. w Anglii za czasów Henryka III nieuczciwym piekarzom groziły: grzywna, pręgierz, chłosta a nawet ucięcie ręki. Innymi fałszowanymi produktami były drogie przyprawy, np. pieprz mieszano z jagodami jałowca, szafran ze sproszkowanymi otrębami zbożowymi lub pyłkami miejscowych roślin, zmieloną gałkę muszkatołową mieszano z korą czy popiołem, imbir z kredą, cegłą, mieloną korą, a cynamon ze sproszkowaną cegłą².

Obecnie najczęściej fałszowane są produkty drogie, markowe czy posiadające duży rynek zbytu. Celem fałszowania żywności jest szybkie uzyskanie korzyści materialnych poprzez dostarczanie wyrobów tańszych w produkcji o np. gorszej jakości. Zafałszowany produkt spożywczy to taki, do którego dodano substancję zmieniającą jego skład, a proceder ten dotyczy głównie domieszkowania produktów o wysokiej jakości towarem o pośredniej bądź niższej jakości, a tym samym tańszym, tak jest w przypadku np. olei roślinnych. Producenci w celu poprawy wartości smakowych domieszkują wyroby naturalne różnymi dodatkami sztucznymi, podając jednocześnie, że produkt jest w pełni naturalny. Kolejnym przykładem fałszerstwa jest wyrób towarów „udających” naturalne, a wytworzonych z kompozycji innych surowców. Przykładem jest sztuczny miód, czy wino będące mieszaniną alkoholu etylowego, soku i wody. Innym przykładem jest dodatek substancji w ilościach przekraczających dopuszczane normy, np. dosładzanie win przed procesem fermentacji lub dosładzanie soków. Co więcej, producenci zastępują także drogie i rzadkie substancje naturalnego pochodzenia produktami syntetycznymi, tak jest w przypadku np. aromatów, czy olejków. Fałszowanie żywności to także podawanie nieprawdziwych informacji o wartości danego składnika w produkcji³. Podsumowując, należy stwierdzić, że zafałszowanym środkiem spożywczym jest więc produkt, o zmianach w którym konsument nie został poinformowany⁴.

Sposoby identyfikacji zafałszowanej żywności

Wraz z rozwojem technologii produkcyjnej postępowi uległy również metody fałszowania. To spowodowało, że do identyfikacji, czy stwierdzenia autentyczności nie wystarczają metody organoleptyczne. Obecnie powszechnie stosuje się m.in. spektrometrię mas, jądrowy rezonans magnetyczny, atomową spektrometrię emisyjną, czy chromatografię: gazową, cieczową (tabela 1). Powyższe metody są skuteczne, gdy między porównywanymi produktami występują różnice fizykochemiczne. Trudność sprawiają fałszerstwa dotyczące kraju i miejsca pochodzenia, kiedy to np. roślina pochodzi z innego rejonu geograficznego. W takim przypadku stosuje się między innymi spektrometrię mas izotopów stabilnych (IRMS)⁵.

² Sawicki W., *Fałszowanie żywności od czasów starożytnych do dziś*, Przemysł Spożywczy 63(12): 2-6, 2009.

³ Wierchnicki R., *Kontrola pochodzenia żywności na podstawie składu izotopów stabilnych wybranych pierwiastków*, Instytut Chemii i Techniki Jądrowej; Polskie Towarzystwo Nukleoniczne, Warszawa; 587p; ISSN 1425-7343; 2002; p. 430-436.

⁴ Ustawa z dnia 25 sierpnia 2006 r. o bezpieczeństwie żywności i żywienia (Dz. U. z 2006 r. Nr 171, poz. 1225)

⁵ Wierchnicki R., *Kontrola pochodzenia żywności na podstawie składu izotopów stabilnych wybranych pierwiastków*, Instytut Chemii i Techniki Jądrowej; Polskie Towarzystwo Nukleoniczne, Warszawa; 587p; ISSN 1425-7343; 2002; p. 430-436.

Tabela 1 Metody analityczne służące do badania autentyczności wybranych produktów spożywczych oraz sposoby ich fałszowania.

Produkt	Typ fałszerstwa	Metody analityczne	Referencje
Soki owocowe	Dodatek cukru, kwasów organicznych, soku pochodzącego z części owoców (wytloki, skórki), dodatek niedeklarowanego, tańszego soku, rozcieńczanie wodą, nieprawdziwa informacja co do pochodzenia soku.	HPAEC-PAD, HPLC, GC-FID, ICPAES, izotopowe: SIPA-MS, SNIF-NMR	Targowski Z., 2005
Wina	Nieprawdziwe informacje dotyczące odmiany winogron, regionu pochodzenia i winobrania, dodatek wody, cukru trzcinowego i buraczanego, glicerolu, dodatek ekstraktów owoców bogatych w antocyjany w celu barwienia win.	MS, NMR, IPC- AES, GC, HPLC, elektroniczny nos, izotopowe: SCIRA-MS, SNIF-NMR	Targowski Z., 2005 Stój A., 2011
Miód	Dodatek cukru trzcinowego i kukurydzianego, cukru buraczanego, nieprawdziwa informacja dotycząca pochodzenia botanicznego miodu.	SCIRA-MS, HPAEC-PAD, HPLC-DAD	Targowski Z., 2005
Mięso	Dodatek innego składnika, nieprawdziwa informacja o pochodzeniu.	ELISA, elektroogniskowania, metody genetyczne	Targowski Z., 2005 Magazyn PRO-TEST, 2011
Kawa	Zamiana częściowa lub całkowita <i>Coffea arabica</i> L. na <i>Coffea canephora varietas robusta</i> Pierre ex Froehner, zamiana kofeiny pochodzącej z produktów naturalnych na syntetyczną.	NIRS, HPLC, FT-IR, izotopowe EA-C/ P-IRMS	Śmiechowska M., 2007
Herbata	Deklaracje o pochodzeniu z młodych listków, gdy w rzeczywistości surowiec pochodzi z piątego lub szóstego liścia, a często nawet z części łodyg.	FT-IR, IPC- AES, IPC- MS, NIRS	Śmiechowska M., 2007
Wanilia	Naturalna pochodząca z <i>Vanilla planifolia</i> często jest zastępowana przez syntetyczne związki.	GC-MS, TLC, izotopowe Py-GC/C-IRMS	Śmiechowska M., 2007

Fałszowanie żywności pozwala firmom spożywczym na osiąganie ogromnych zysków, a czasem jest jedyną szansą na ich przetrwanie. Zdrowie i życie konsumentów zeszło na dalszy plan. Jak wspomniano, fałszowanie żywności nie jest niczym nowym. Już w starożytności rozwładniano wino, a w średniowieczu mleko. Innym przykładem jest barwienie żywności np. słodczy, które ma na celu poprawienie ich kolorystyki tak, aby stały się one bardziej atrakcyjne. Do cukierków i lizaków powszechnie dodawano chromian ołowiu, błękit pruski czy związek miedzi i arsenu. W 1858 roku William Hardaker, właściciel straganu w Bradford, podtruł 200 osób, a 20 zabił, oferowanymi przez

siebie słodyczami. Sprzedawane przez niego miętowe pastylki, które powinny zawierać olejek miętowy, cukier i gumę zawierały substancje szkodliwe dla zdrowia. W XIX i na początku XX wieku żywność fałszowano w sposób bardziej niekontrolowany i zagrażający życiu niż dziś. Dokonująca się rewolucja naukowo-techniczna dostarczyła fałszerzom nowych środków, a klientom sposobów na sprawdzenie autentyczności produktu. Obecnie dochody ze sprzedaży zafałszowanej żywności na polskim rynku szacuje się na 50 mld złotych rocznie. W Wielkiej Brytanii fałszuje się ok. 10% produktów. Najczęściej zafałszowaniu ulegają wędliny (szynki nastrzykuje się mieszką soli, azotanów i azotynów i uzupełnia preparatami z soi, parówki cielęce zawierają jedynie domieszkę tego mięsa). Mrożone ryby i krewetki glazuruje się na potęgę, co zwiększa ich wagę. Pomysłowość producentów nie ma granic. Duże zyski przynosi też podrabianie trunków – produkuje się chociażby wódkę z odkażonego spirytusu przemysłowego, a do whisky dolewa się wody⁶.

Produkty „fałszywe” bardzo często zawierają etykiety niemal identyczne jak etykiety właściwego produktu. Czasem zmiana jednej litery lub wyrazu w nazwie pozornie nie zmienia wyglądu, co powoduje, że przez nieuwagę można kupić produkt inny od zamierzonego. Trudno bez pomocy narzędzi instrumentalnych wykryć sfałszowane produkty, ponieważ dodawane do produktów barwniki czy emulgatory sprawiają, że taki produkt do złudzenia przypomina oryginał. Prócz możliwości rozpoznania drobnych zmian na etykiecie świadczących o fałszerstwie niektórzy są w stanie organoleptycznie rozpoznać nieoryginalny produkt. Jednak metoda ta nie do końca jest rzetelna. Najczęściej fałszowanymi produktami spożywczymi są: soki i przetwory owocowe, napoje alkoholowe, miody, oleje roślinne, mięso i przetwory mięsne, mleko i produkty mleczarskie, ale i kawa, wino czy aromaty. Z danych Inspekcji Jakości Handlowej Artykułów Rolno-Spożywczych (IJHARS) wynika, że w 2012 r. Około 1/5 spośród kontrolowanych produktów spożywczych miała inny skład niż deklarował producent bądź nie spełniała określonych w przepisach norm^{7,8,9}.

Metody IRMS i SCIRA w określaniu autentyczności żywności

Metody izotopowe należą do jednych z najnowocześniejszych, umożliwiających identyfikację fałszowanej żywności. Badania składu izotopowego żywności pozwalają między innymi na ustalenie pochodzenia oraz autentyczności danej substancji. Za pomocą tych metod wyznacza się stosunki izotopowe pierwiastków lekkich takich jak wodoru, tlenu, węgla, azotu, czy siarki. Istotnym jest tutaj fakt, że stosunek izotopowy danego produktu np. rośliny jest ściśle związany z warunkami jej wegetacji, przez co staje się dla niej charakterystyczny. Na skład izotopowy mają wpływ czynniki zewnętrzne oraz wewnętrzne (rys.1). Zewnętrzne to między innymi składniki pokarmowe, z jakich roślina korzysta podczas wzrostu i dojrzewania, stopień zanieczyszczenia powietrza czy wody. Ze wszystkimi wyżej wymienionymi elementami związany jest określony ze względu

⁶Żakowska-Biemans S., *Barriers to buy organic food in the context of organic food market development*, Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering, 2011, Vol. 56(4), ISSN 1642-686X.

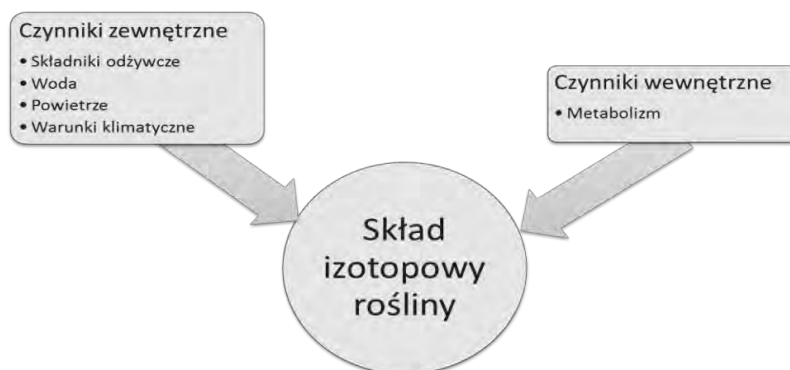
⁷INSPEKCJA JAKOŚCI HANDLOWEJ ARTYKUŁÓW ROLNO-SPOŻYWCZYCH, sprawozdanie roczne 2012, Warszawa 2013.

⁸Śmiechowska M., *Wybrane problem autentyczności i identyfikowalności żywności ekologicznej*, Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering, 2007, Vol. 52(4).

⁹Krasnowska G., Salejda A. M., *Ocena wiedzy konsumentów na temat znakowania żywności*, Żywność. Nauka. Technologia. Jakość 2001 nr 1(74), s. 173-189.

na klimat, rejon czy czynniki antropogeniczne skład izotopowy. Do czynników wewnętrznych zalicza się natomiast rodzaj metabolizmu, który prowadzi roślina i towarzyszące mu przemiany izotopowe. Najczęściej wykorzystywanymi do analiz składu izotopowego pierwiastków metodami są: spektrometria mas stosunków izotopowych (IRMS), a także analiza stosunków stabilnych izotopów węgla (SCIRA)¹⁰.

Metoda IRMS opiera się na rozdzieleniu naładowanych cząsteczek ze względu na stosunek ich masy do ładunku. Umożliwia ona równoczesny pomiar natężeń prądów jonowych molekuł izotopowych zawierających mierzone izotopy. Zreguły wartości uzyskiwanych stosunków izotopowych są niewielkie, dlatego stosuje się pomiar względny. Dzięki opracowanym standardom kalibracyjnym pomiary stosunków izotopowych charakteryzują się precyzją. Dużą skuteczność spektrometrii mas stosunków izotopowych uzyskuje się m.in. w analizach surowców pochodzenia roślinnego, które wykazują zmienny skład izotopowy węgla. I tak, w przypadku roślin C3 i C4, różniących się ścieżką fotosyntezy można zauważyć charakterystyczne zmiany w stosunkach izotopowych tego pierwiastka^{11,12}.



Rys. 1. Czynniki wpływające na skład izotopowy roślin.

Należy pamiętać, że prócz wielu zalet metoda IRMS posiada również pewne wady, jak np. gazowy stan skupienia próbki poddawanej analizie. Fakt ten powoduje konieczność opracowania metod przeprowadzania próbek w formę gazową. Można tu dokonać podziału na metody off-line (klasyczne) oraz metody on-line (stosowane obecnie coraz częściej). Podczas przygotowywania próbki nie może dojść do zmiany składu izotopowego próbki, a proces musi być w pełni kontrolowany¹³.

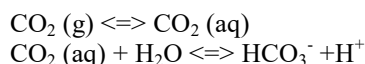
¹⁰Wierchnicki R., *Kontrola pochodzenia żywności na podstawie składu izotopów stabilnych wybranych pierwiastków*, Instytut Chemii i Techniki Jądrowej; Polskie Towarzystwo Nukleoniczne, Warszawa; 587p; ISSN 1425-7343; 2002; p. 430-436.

¹¹Muccio Z., Jackson G. P., *Isotope Ratio Mass Spectrometry*, The Royal Society of Chemistry 2009, Analyst, 134, 213–222, 2008 DOI: 10.1039/b808232d.

¹²Guo-chen Li, Zhi-jie Wu, Yan-hong Wang, Xing-cai Dong, Bo Li, Wei-dong He, Shi-cheng Wang, Jie-hua Cui, *Identification of geographical origins of Schisandra fruits in China based on stable carbon isotope ratio analysis*, European Food Research and Technology, 2011, Volume 232, Issue 5, 797-802, ISSN 1438-2385.

¹³Janiga M., *Oznaczenie składu trwałych izotopów tlenu w kalcycie metodą termicznego rozkładu EA-IRMS*, Wydawnictwo Instytutu Nafty i Gazu- Państwowego Instytutu Badawczego, Nafta-Gaz, ISSN 0867-8871, s.: 659-663.

Metoda IRMS jest stosowana głównie w oznaczeniach składu izotopowego wodoru, węgla i tlenu, wody, węglanów, siarczanów, krzemianów, azotanów oraz materii organicznej. I tak, np. w przypadku określania składu izotopowego wody i rozpuszczonego w wodzie dwutlenku węgla wykorzystuje się proces wymiany izotopowej między tlenem wody a tlenem dwutlenku węgla. Proces ten zachodzi zgodnie z poniższą reakcją:



Wymiana izotopowa: $\text{C}^{16}\text{O}_2 + \text{H}_2^{18}\text{O} \rightleftharpoons \text{C}^{18}\text{O}_2 + \text{H}_2^{16}\text{O}$

Równowaga izotopowa w układzie osiągana jest już po kilku godzinach. Kiedy liczba atomów tlenu w dwutlenku węgla, jaki został wprowadzony nie jest do pominięcia w stosunku do liczby atomów tlenu w próbce wody wprowadza się odpowiednią poprawkę, która gwarantuje uzyskanie bardziej rzetelnych wyników. Obecnie najczęściej stosowana jest do tego typu analizy wersja on-line, w której proces wprowadzania czy odprowadzania jest zautomatyzowany. Co więcej, w metodach tych stosuje się tabele unormowań warunków lub parametrów optymalnych do przeprowadzenia analizy danej próbki¹⁴.

Pierwsza oficjalna baza danych, zawierająca informacje o stosunkach izotopowych pierwiastków w winogronach, moszczu i winach wytrawnych gronowych powstała w 2001r. pod nazwą BEVAP i obecnie wykorzystywana jest do oceny autentyczności win w krajach Unii Europejskiej. Inne przykłady wykorzystania tej metody w przemyśle spożywczym to identyfikacja łososia pochodzącego z hodowli, identyfikacja składu izotopowego tłuszczów smarownych czy dodatków olejów nie szlachetnych do oleju z oliwek¹⁵.

Kolejną metodą jest analiza stosunków stabilnych izotopów węgla (SCIRA-*Stable Carbon Isotope Ratio Analysis*)¹³C/¹²C. W celu przeprowadzenia analizy próbka najpierw poddawana jest procesowi spalania, podczas którego otrzymuje się dwutlenek węgla (CO₂). Następnie mierzony jest stosunek węgla ¹³C do ¹²C w otrzymanym gazie. Metoda ta bazuje na tym, że rośliny należące do różnych szlaków metabolicznych C3, C4, CAM w czasie fotosyntezy wytwarzają produkty różniące się stosunkiem izotopowym węgla. Jest ona powszechnie wykorzystywana w badaniach autentyczności np. miodu oraz napojów owocowych^{16,17,18,19}.

¹⁴Schipilliti L., Bonaccorsi I., Cotroneo A., Dugo P., Mondello L., *Evaluation of gas chromatography-combustion-isotope ratio mass spectrometry (GC-C-IRMS) for the quality assessment of citrus liqueurs*, US National Library of Medicine National Institutes of Health, 2013, 61(8):1661-70. doi: 10.1021/jf3028073.

¹⁵Muccio Z., Jackson G. P., *Isotope Ratio Mass Spectrometry*, The Royal Society of Chemistry 2009, Analyst, 134, 213–222, 2008 DOI: 10.1039/b808232d.

¹⁶Wierchnicki R., *Kontrola pochodzenia żywności na podstawie składu izotopów stabilnych wybranych pierwiastków*, Instytut Chemii i Techniki Jądrowej; Polskie Towarzystwo Nukleoniczne, Warszawa; 587p; ISSN 1425-7343; 2002; p. 430-436.

¹⁷Guo-chen Li, Zhi-jie Wu, Yan-hong Wang, Xing-cai Dong, Bo Li, Wei-dong He, Shi-cheng Wang, Jie-hua Cui, *Identification of geographical origins of Schisandra fruits in China based on stable carbon isotope ratio analysis*, European Food Research and Technology, 2011, Volume 232, Issue 5, 797-802, ISSN 1438-2385.

¹⁸Cottea J.F., Casabiancab H., Chardonb S., Lheritiera J., Grenier-Loustalot M.F., *Application of carbohydrate analysis to verify honey authenticity*, Journal of Chromatography A, Vol. 1021, Issues 1–2, 2003, 145–155.

Mimo wielu zalet metoda ta posiada również pewne wady. Mianowicie niemożliwe jest wykrycie tą metodą dodatku cukru buraczanego do soków owocowych, ponieważ zarówno rośliny owocowe, jak i burak przeprowadzają fotosyntezę C3. Problem ten można rozwiązać stosując metodę SNIF-NMR (wyznaczanie względne obsadzonych frakcji izotopowych za pomocą jądrowego rezonansu magnetycznego). W metodzie tej wykorzystywany jest fakt specyficznego wiązania izotopów w cząsteczce, a w zasadzie analiza ilości izotopów. Innym przykładem wykorzystania metody SCIRA jest identyfikacja dodatku do oliwy z oliwek innych gatunków oleju^{20,21,22}.

Podsumowanie

Zapobieganie fałszowaniu żywności jest często bardzo trudne, zwłaszcza w przypadku, gdy w jej obiegu pośredniczy wiele podmiotów handlowych. Wiąże się to z tym, że podawanie nieprawidłowych parametrów fizykochemicznych produktów oraz niewłaściwe ich znakowanie jest wciąż bardzo częste²³.

Jakość produktów obecnych w sprzedaży warunkuje nie tylko spełnienie przez nie założonych i zgodnych z prawem parametrów mikrobiologicznych i fizykochemicznych, ale również poprawność oznakowania opakowania. Niestety robiąc zakupy w sklepie, nie mamy pewności czy żywność, którą wybieramy nie została zafałszowana. Znakowanie środków spożywczych jest nośnikiem wielu informacji mających wpływ na podejmowane przez konsumentów decyzje. Dla współczesnego odbiorcy treść etykiety stanowi podstawowe źródło wiedzy o produkcie i sposobie jego użytkowania oraz jest dokumentem odzwierciedlającym jego jakość. Konsument chce bowiem posiadać informacje dotyczące spożywanych produktów oraz czy cena jest adekwatna do jakości zakupionego towaru. Obecnie to właśnie opakowanie jest najbardziej uderzającą cechą marki i determinuje ono zarówno właściwości, jak i sposób promocji produktów. Dlatego oprócz ciekawej grafiki i atrakcyjnej kolorystyki powinno ono zawierać rzetelne informacje o produkcie tak, aby konsument mógł dokonać świadomego wyboru spożywanej przez siebie żywności. Przepisy dotyczące znakowania środków spożywczych mają na celu zapobieganie nieprawidłowym praktykom i fałszowaniu żywności. Zapobieganie fałszowaniu żywności oraz sprawdzanie jej autentyczności nabrało dużego znaczenia zwłaszcza po wprowadzeniu Rozporządzenia Unii Europejskiej 1924/2006 w sprawie oświadczeń żywieniowych i zdrowotnych²⁴.

¹⁹ Lipiński Z., Czajkowska K., *Metody nowoczesnego wykrywania zafałszowań miodu syropami cukrowymi ze skrobi*, Życie Weterynaryjne, 2012, 87(5.)

²⁰ Wierchnicki R., *Kontrola pochodzenia żywności na podstawie składu izotopów stabilnych wybranych pierwiastków*, Instytut Chemii i Techniki Jądrowej; Polskie Towarzystwo Nukleoniczne, Warszawa; 587p; ISSN 1425-7343; 2002; p. 430-436.

²¹ Muccio Z., Jackson G. P., *Isotope Ratio Mass Spectrometry*, The Royal Society of Chemistry 2009, Analyst, 134, 213–222, 2008 DOI: 10.1039/b808232d.

²² Borowiec M., *Badanie autentyczności olejów roślinnych*, Journal of NutriLife, 2013, 05, ISSN:2300-8938.

²³ Śmiechowska M., *Wybrane problem autentyczności i identyfikowalności żywności ekologicznej*, Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering, 2007, Vol. 52(4).

²⁴ Śmiechowska M., *Wybrane problem autentyczności i identyfikowalności żywności ekologicznej*, Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering, 2007, Vol. 52(4).

Bibliografia:

- Borowiec M., *Badanie autentyczności olejów roślinnych*, Journal of NutriLife, 2013, 05, ISSN:2300-8938.
- Cottea J.F., Casabiancab H., Chardonb S., Lheritiera J., Grenier-Loustalot M.F., *Application of carbohydrate analysis to verify honey authenticity*, Journal of Chromatography A, 2003, Vol. 1021, Issues 1–2, 145–155.
- Guo-chen Li, Zhi-jie Wu, Yan-hong Wang, Xing-cai Dong, Bo Li, Wei-dong He, Shi-cheng Wang, Jie-hua Cui, *Identification of geographical origins of Schisandra fruits in China based on stable carbon isotope ratio analysis*, European Food Research and Technology, 2011, Volume 232, Issue 5, 797-802, ISSN 1438-2385.
- INSPEKCJA JAKOŚCI HANDLOWEJ ARTYKUŁÓW ROLNO-SPOŻYWCZYCH, *Sprawozdanie roczne 2012*, Warszawa 2013.
- Janiga M., *Oznaczenie składu trwałych izotopów tlenu w kalcycie metodą termicznego rozkładu EA-IRMS*, Wydawnictwo Instytutu Nafty i Gazu- Państwowego Instytutu Badawczego, Nafta-Gaz, ISSN 0867-8871, 659-663.
- Krasnowska G., Salejda A. M., *Ocena wiedzy konsumentów na temat znakowania żywności*, Żywność. Nauka. Technologia. Jakość, 2001, nr 1 (74), 173-189.
- Lipiński Z., Czajkowska K., *Metody nowoczesnego wykrywania zafalszowań miodu syropami cukrowymi ze skrobi*, Życie Weterynaryjne, 2012, 87(5).
- Magazyn PRO-TEST, *Żywność najczęściej fałszowana*, Zafalszowana żywność, 2011, nr 2 (107).
- Muccio Z., Jackson G. P., *Isotope Ratio Mass Spectrometry*, The Royal Society of Chemistry, 2009, Analyst, 134, 213-222, 2008 DOI: 10.1039/b808232d.
- Sawicki W., *Falszowanie żywności od czasów starożytnych do dziś*, Przemysł Spożywczy, 2009, 63(12): 2-6.
- Schipilliti L., Bonaccorsi I., Cotroneo A., Dugo P., Mondello L., *Evaluation of gas chromatography-combustion-isotope ratio mass spectrometry (GC-C-IRMS) for the quality assessment of citrus liqueurs*, US National Library of Medicine National Institutes of Health, 2013, 61(8):1661-70. doi: 10.1021/jf3028073.
- Stój A., *Metody wykrywania zafalszowań win*, ŻYWNOSĆ. Nauka. Technologia. Jakość, 2011, 2 (75), 17-26.
- Śmiechowska M., *Wybrane problem autentyczności I identyfikowalności żywności ekologicznej*, Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering, 2007, Vol. 52(4).
- Targowski Z., Stój A., *Zafalszowania żywności i metody ich wykrywania*, ŻYWNOSĆ. Nauka. Technologia. Jakość, 2005, 4 (45) Supl., 30-40.
- Ustawa z dnia 25 sierpnia 2006 r. o bezpieczeństwie żywności i żywienia (Dz. U. z 2006 r. Nr 171, poz. 1225).
- Wierzchnicki R., *Kontrola pochodzenia żywności na podstawie składu izotopów stabilnych wybranych pierwiastków*, Instytut Chemii i Techniki Jądrowej; Polskie Towarzystwo Nukleoniczne, Warszawa 2002, ISSN 1425-7343, 430-436.
- Żakowska-Biemans S., *Barriers to buy organic food in the context of organic food market development*, Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering, 2011, Vol. 56(4), ISSN 1642-686X.

Zeszyty Studenckiego Ruchu
Naukowego Uniwersytetu
Jana Kochanowskiego
w Kielcach, 2014/22

Fascicles of Student
Scientific Movement
the Jan Kochanowski University
in Kielce, 2014/22

Patryk Kosowski

Student II roku chemii, studia II^o
Studenckie Koło Naukowe „KALCYT”
Uniwersytet Jana Kochanowskiego
w Kielcach

Patryk Kosowski

Student of 2nd year of Chemistry (2nd degree studies)
KALCYT – Student Scientific Association
Jan Kochanowski University in Kielce

Recenzent: dr Joanna Masternak

Review: Joanna Masternak, PhD

Ile jest kwasu benzoowego w napojach bezalkoholowych? How much benzoic acid is in non-alcoholic drinks?

Summary: The market of drinks in Poland and in the world is very diverse. To make their products more attractive, producers use food additives such as sweeteners, preservatives or dye. One of the most commonly used preservatives is benzoic acid (E210), which is added, among others, for jams, yoghurt, soft drinks, and jellies. The presence of this substance in the products inhibits the growth of microorganisms (yeast, mould). The aim of this study is to determine the content of benzoic acid in some soft drinks.

Key words: food additives, preservatives, benzoic acid, non-alcoholic (soft) drinks

Wstęp

W starożytności używano dodatków w celu wydłużenia trwałości oraz zwiększenia walorów smakowych pożywienia. W Egipcie jako środki konserwujące stosowano kwas octowy i ditlenek siarki, koszenilę i kurkumę jako barwnika do żywności, natomiast azotan (III) sodu (saletra) do peklowania mięsa. Zaś Rzymianie, czy Grecy stosowali wiele metod konserwowania żywności m.in. solenie, peklowanie, wędzenie mięsa i ryb. Dopiero pod koniec XVIII w. zastąpiono sposoby konserwowania żywności innymi. Przyczyną tego był wzrost liczby ludności nie rolniczej oraz rozwój nauk przyrodniczych. I tak, w XIX w. do konserwacji żywności wykorzystywano kwas salicylowy, kwas borowy i kwas mrówkowy. Właściwości technologiczne oraz aspekty zdrowotne tych kwasów nie były satysfakcjonujące. Dopiero dzięki rozwojowi syntezy organicznej otrzymano wiele substancji, które znalazły zastosowanie w przemyśle zarówno tekstylnym (substancje barwiące), jak i spożywczym. Co ciekawe, barwników używanych do barwienia tkanin próbowano dodawać do produktów spożywczych (m.in. napoje gazowane, słoduche), ale powodowały one liczne zatrucia. Dalsze badania i rozwój technologii w XX w. przyczynił się do wprowadzenia jako konserwantów żywności nowych substancji m.in.

kwasu benzoesowego i jego soli, estrów kwasu p-hydrobenzoesowego i kwasu sorbowego^{1 2},³.

Współcześnie rośnie liczba opracowywanych i używanych dodatków do żywności. Przyczyną takich zmian są wymagania konsumentów, którzy oczekują zwiększenia wartości użytkowej i atrakcyjności produktów. Zaś producenci dążą do ułatwienia i obniżenia kosztów produkcji konkurencyjnych artykułów.

Dodatki do żywności

Według Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady „dodatek do żywności to substancja, która w normalnych warunkach nie może być spożywana samodzielnie jako żywność oraz nie może być stosowana jako specyficzny składnik żywności pomimo potencjalnych wartości odżywczych. Celowe dodanie tej substancji do żywności podczas produkcji, przetwarzania, przygotowywania, obróbki, pakowania, przewozu lub przechowywania może powodować, że substancja ta albo jej pochodne mogą bezpośrednio lub pośrednio być składnikami tej żywności. Dlatego jako dodatków do żywności nie uwzględnia się m.in.:

- baz gumy do żucia,
- żelatyny spożywczej, osocza krwi, białka mleka i glutenu,
- substancji pełniących rolę żywieniową np. witamin, minerałów,
- monosacharydów, disacharydów lub oligosacharydów oraz środków spożywczych zawierających te substancje, zastosowanych ze względu na swoje właściwości słodzące.

Zaś substratem dodawanym do żywności w myśl prawa mogą być tylko związki, spełniające założone wymagania³:

- dotyczące bezpieczeństwa żywności, uzasadnionego technologicznie ich użycia,
- społeczne, gospodarcze, związane z przestrzeganiem zasad ostrożności, możliwością przeprowadzania kontroli, związane z tradycjami i etyką, zapewniające korzyści dla konsumentów.

W celu ułatwienia wymiany towarowej między poszczególnymi krajami Unii Europejskiej wprowadzono system numeracji substancji dodawanych do żywności. Każdy związek oznacza się za pomocą symbolu „E” i szeregu cyfr, który jest zgodny z międzynarodowym systemem numeracji (INS). Takie oznaczenie ma na celu uporządkowanie stosowanych dodatków oraz ułatwienie ich identyfikacji, niezależnie od kraju producenta. Dlatego substancje „E” można podzielić według funkcji, które określają ich rolę na⁴:

- E100- E199 (barwniki)
- E200-E299 (konserwanty)
- E300-E399 (antyoksydanty)

¹ B. .W. Higman, *Historia żywności Jak żywność zmieniała świat*, Warszawa 2012, s.167 – 172.

² T. Tuszyński, M. Czernicka, *Zafałszowanie żywności i napojów oraz metody ich wykrywania*, „Laboratorium Przemysłowe”, 2008, t.7-8, s.38-43.

³ Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 16 grudnia 2008 r. w sprawie dodatków do żywności (Dz. U. WE L 354/16).

⁴ Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 22 listopada 2010 r. w sprawie dozwolonych substancji dodatkowych (Dz. U. 2010 nr 232 poz. 1525).

- E400-E499 (emulgatory, środki spulchniające, żelujące itp.)
- E500-E599 (środki pomocnicze)
- E600-E699 (wzmacniacze smaku)
- E700-E799 (antybiotyki)
- E900-E999 (środki słodzące, nabłyszczające i inne)
- E1000-E1999 (stabilizatory, konserwanty, zagęstniki i inne)

Według innej dyrektywy technologiczną klasyfikację dodatków do żywności można usystematyzować w czterech zasadniczych grupach, określających poszczególne kategorie zgodnie z określeniem funkcji uchwalonych przez Unię Europejską (Tabela 1)⁵.

Tabela 1. Kategorie dodatków do żywności ⁶

Zapobiegające zepsuciu	Sensoryczne	Teksturotwórcze	Pomocnicze
Konserwanty Kwasy Bufory	Barwniki Nabłyszczające Kwaszące	Emulgatory Przeciwzbrylające Skrobia modyfikowana Spulchniające Stabilizatory Zagęszczacze Zwiększające masę Zwilżające Żelujące	Enzymy Gazy wypierające Polepszacze mąki Pianotwórcze Przeciwpieniące Rozpuszczalniki
Przeciwutleniacze Sekwestranty	Słodziki Wzmacniające smakowość Aromaty		
Stabilizatory Gazy (atmosfera kontrolowana)			

Substancje dodatkowe przed dopuszczeniem do użytku muszą być przebadane pod względem maksymalnej ilości substancji wyrażonej w mg/kg masy ciała człowieka, która pobierana codziennie w ciągu całego życia z pożywieniem i z innych źródeł nie jest szkodliwa dla zdrowia ludzkiego(ADI)⁷.

Konserwanty

Substancje konserwujące to dodatki chemiczne przedłużające trwałość żywności poprzez zabezpieczenie jej przed rozkładem spowodowanym przez drobnoustroje. Cechą konserwantów jest uniemożliwienie rozwoju mikroorganizmów albo ich niszczenie już przy niskich dawkach, najczęściej ok. 0,1%.

Proces działania konserwantów na drobnoustroje jest złożony. Zależy on od wielu czynników, takich jak liczba i rodzaj drobnoustrojów, a także od składu i właściwości żywności. Najważniejszą funkcję w tym mechanizmie odgrywa hamowanie lub blokowanie procesów biochemicznych w komórce drobnoustroju. Dzieje się to głównie poprzez⁸:

- ✓ naruszenie półprzepuszczalnych właściwości błony komórkowej transportu substancji odżywczych;

⁵ Rozporządzenie Komisji (UE) nr 1129/2011 z dnia 11 listopada 2011 r. zmieniające załącznik II do rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1333/2008 poprzez ustanowienie unijnego wykazu dodatków do żywności (Dz. Urz. UE L 295).

⁶ A. Rutkowski, *Dodatki do żywności*, w: *Chemia żywności*, red. Z. E. Sikorski, Warszawa 2002, s.485.

⁷ S. Ball, *Toksykologia żywności bez tajemnic*, Warszawa 1998, s.121 – 123.

⁸ J. Soblewska-Zielińska, *Środki konserwujące w żywności i metody ich oznaczania*, „Laboratorium Przemysłowe”, 2006, t. 10, s. 36-41.

- ✓ blokowanie syntezy DNA, białka i innych niezbędnych składników odżywczych komórki;
- ✓ hamowanie aktywności lub inaktywację enzymów biorących udział w metabolizmie wewnątrzkomórkowym;
- ✓ gwałtowne aktywowanie enzymów powodujących rozkład wysokoenergetycznych nukleotydów.

Efektywność działania konserwantów wzmacniają lub obniżają parametry środowiska, tj.: pH, dodatek substancji obniżających aktywność wody (sól kuchenna, cukier), okres przechowywania produktu, skład chemiczny produktu oraz rodzaj obecnych drobnoustrojów. Największe znaczenie praktyczne ma wartość pH. Im niższe pH, tym dodatki konserwujące o charakterze słabych kwasów lub ich soli wykazują silniejsze działanie, gdyż najsilniej działają w stanie nie zdysocjowanym, a wraz ze wzrostem pH wzrasta stopień ich dysocjacji⁹.

Do chemicznych substancji konserwujących używanych do utrwalania pożywienia, można zaliczyć¹⁰:

- antyseptyki – związki o stosunkowo prostej budowie, wytwarzane metodami chemicznymi, dodawane zwykle w ilości poniżej 0,2%,
- antybiotyki – związki produkowane przez drobnoustroje. Mają złożoną budowę i funkcjonują w bardzo małych dawkach, od kilku do kilkuset części na milion.

Wprowadzanie do żywności chemicznych konserwantów powinno być ograniczone. W utrwalaniu żywności w pierwszej kolejności powinno się wykorzystywać metody fizyczne, takie jak: sterylizacja, pasteryzacja, zagęszczanie czy suszenie, oraz metody biologiczne, jak np. ukwaszanie. Należy również zaznaczyć, że tak jak inne czynniki hamujące rozwój mikroorganizmów, również konserwanty są skuteczne tylko w przypadku, gdy zakażenie utrwalanego produktu drobnoustrojami nie jest zbyt duże. Tymczasem nie można stosować substancji konserwujących jako środka, który przedłuża trwałość nadpsutej żywności¹¹.

Najczęściej stosowanymi konserwantami są m.in.: kwas benzoesowy, kwas propionowy, kwas sorbowy, kwas mrówkowy, siarczany(IV)¹². W Tabeli 2 przedstawiono efektywność działania niektórych środków konserwujących na różne drobnoustroje.

Tabela 2. Działanie wybranych konserwantów na drobnoustroje¹³

Środek konserwujący	Bakterie	Drożdże	Pleśnie
Kwas benzoesowy	++	+++	+++
Kwas propionowy	+	++	++
Kwas sorbowy	+	+++	+++
Kwas mrówkowy	+	++	++
Siarczany (IV)	++	+	+

Działanie + słabe, ++ skuteczne, +++ silne.

⁹A. Rutkowski, *Dodatki do żywności*, w: *Chemia żywności*, red. Z. E. Sikorski, Warszawa 2002, s. 481 – 488.

¹⁰J. Sobolewska-Zielińska, *Środki*, s. 36-41.

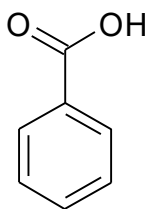
¹¹A. Rutkowski, *Dodatki*, s. 486-488.

¹²Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 22 listopada 2010 r.

¹³A. Rutkowski, *Dodatki*, s. 488.

Kwas benzoesowy jako konserwant

Kwas benzoesowy to najprostszy aromatyczny kwas karboksylowy – zbudowany z pierścienia benzenowego zawierającego jedną grupę karboksylową – o wzorze ogólnym C_6H_5COOH . Jest to związek bez zapachu, występuje w postaci białych kryształów lub proszku. W naturze obecny jest w żurawinie, malinach, poziomkach, czarnych borówkach, jeżynach i cynamonie. Krystalizuje w formie igieł lub płatków, topi się w temp. $121,1\text{ }^{\circ}\text{C}$, zaś wrze w zatopionej rurze szklanej w temp. $249\text{ }^{\circ}\text{C}$. Związek ten rozpuszcza się łatwo w rozpuszczalnikach organicznych, a trudno w wodzie. Można go otrzymać np. przez utlenienie toluenu za pomocą nadmanganianu potasu lub z aldehydu benzoesowego w reakcji Canizarro^{14, 15}.



Rys. 1. Wzór kwasu benzoesowego

Kwas benzoesowy ma szerokie zastosowanie w przemyśle spożywczym i farmaceutycznym, m.in. jest używany do produkcji barwników i środków zapachowych. Jednak najczęściej stosuje się go jako konserwant (E210), który powstrzymuje w środowisku kwaśnym (pH 3–4,5) rozwój pleśni i drożdży. Natomiast w stosunku do bakterii jest on mniej skuteczny. Jego działanie wspomaga obecność dwutlenku węgla, soli, cukru, dwutlenku siarki. Dlatego kwas benzoesowy według prawa może być dodawany np.: do napojów bezalkoholowych, dżemów, majonezów, marynat, jogurtów owocowych, konserw warzywnych, sałatek^{16, 17}.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 23 kwietnia 2004 r. maksymalna ilość konserwantu E210, która może być dodawana do produktu spożywczego w przeliczeniu na wolny kwas jest następująca¹⁸:

- w aromatyzowanych napojach bezalkoholowych do 150 mg/l;
- w niskocukrowych dżemach, galaretkach, marmoladach i podobnych produktach niskokalorycznych lub bez dodatku cukru i innych produktach do smarowania na bazie owoców oraz w oliwkach i produktach z udziałem oliwek, zemułgowanych sosach o zawartości tłuszczu 60% i więcej a także galarecie mięsnej (auszpik) do 500 mg/kg;
- w zemułgowanych sosach o zawartości tłuszczu mniej niż 60% do 1000 mg/kg;
- w burakach ćwikłowych gotowanych do 2000 mg/kg.

¹⁴ R.T. Morrison, R. N. Boyd, *Chemia organiczna t.1*, Warszawa 1985, s. 670–676.

¹⁵ J. McMurry, *Chemia organiczna cz.4*, Warszawa 2003, s.781–785.

¹⁶ http://ec.europa.eu/health/ph_risk/committees/04_sccp/docs/sccp_o_015.pdf [dostęp 15 lutego 2014]

¹⁷ J. Kumirska, M. Gołębiowski, M. Paszkiewicz, A. Bychowska, *Analiza żywności*, Gdańsk 2010, s.85–89.

¹⁸ Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 23 kwietnia 2004 r. w sprawie dozwolonych substancji dodatkowych i substancji pomagających w przetwarzaniu (Dz. U. 2004 nr 94 poz. 933).

Według ekspertów kwas benzoesowy wykazuje niewielką toksyczność. W organizmie człowieka może łączyć się z glicyną lub z kwasem glukuronowym, a następnie jest wydalany z moczem, głównie w postaci benzoiloglukuronidu lub kwasu hipurowego. Dopiero dostarczenie do organizmu człowieka bardzo dużych dawek powoduje objawy zatrucia takie jak wymioty i bóle głowy oraz daje objawy alergiczne u astmatyków. Natomiast u osób wrażliwych na kwas acetylosalicylowy (aspiryna) odczuwalne są zaburzenia przewodu pokarmowego takie jak uczucie drapania w gardle czy zakwaszenie organizmu. W badaniach *in vitro* i *in vivo* nie stwierdzono szkodliwego działania kwasu benzoesowego na materiał genetyczny. Na podstawie tych doniesień Komitet Ekspertów FAO/WHO ds. Dodatków do Żywności (JECEFA) określił dla kwasu benzoesowego ADI w wysokości 5 mg/kg masy ciała człowieka^{19, 20}.

Celem niniejszej pracy jest oznaczenie zawartości kwasu benzoesowego w napojach bezalkoholowych, produkowanych wyłącznie dla sklepów sieciowych znajdujących się w pobliżu Kampusu UJK.

Materiały i metoda

W ramach wykonywanych badań zakupiono w dwóch różnych sklepach po trzy butelki napojów bezalkoholowych, wytwarzanych przez różnych producentów. Do czasu przeprowadzenia analiz, napoje przechowywano w oryginalnych opakowaniach.

Kwas benzoesowy w napojach bezalkoholowych oznaczano metodą miareczkową według następującej procedury²¹:

- 1) 25 cm³ napoju pobrano z butelki do kolby miarowej o poj. 250 cm³; dodano 30 g NaCl.
- 2) Po wymieszaniu zawartość kolby zalkalizowano 10%roztworem NaOH i uzupełniono do kreski nasyconym roztworem NaCl.
- 3) Przygotowaną próbkę odstawiono na 45 minut, od czasu do czasu mieszając.
- 4) Następnie roztwór przesączono przez karbowany sączek do kolby stożkowej o pojemności 250 cm³.
- 5) 150 cm³ przesączu przeniesiono do rozdzielacza, zobojętniono 10% roztworem HCl wobec papierka lakmusowego i dodano 5 cm³ tego kwasu.
- 6) Do zakwaszonego roztworu dodano 30 cm³ chloroformu i wytrząsano.
- 7) Dokładnie oddzieloną warstwę chloroformową przeniesiono do kolby okrągłodennej.
- 8) Proces ekstrakcji wykonano jeszcze dwukrotnie, używając za każdym razem po 30 cm³ chloroformu.
- 9) Połączone warstwy chloroformowe zostały przeniesione na wyparkę rotacyjną w celu oddestylowania nadmiaru chloroformu.
- 10) Suchą pozostałość rozpuszczono w 15 cm³ etanolu i 15 cm³ wody dejonizowanej.
- 11) Do 3 kolbek stożkowych o pojemności 50 cm³ pobrano pipetą po 10 cm³ etanolowego roztworu kwasu benzoesowego i dodano po 2 krople fenoloftaleiny.
- 12) Roztwory miareczkowano 0,005 M roztworem NaOH do pojawienia się różowego zabarwienia.

¹⁹ http://ec.europa.eu/health/ph_risk/committees/04_sccp/docs/sccp_o_015.pdf [dostęp 15 lutego 2014]

²⁰ I. Rogozińska, D. Wichrowska, *Najpopularniejsze dodatki utrwalające stosowane w nowoczesnej technologii żywności*, „Inżynieria i Aparatura Chemiczna”, 2011, t. 2, 19-21.

²¹ J. Kumirska, M. Gołębiowski, M. Paszkiewicz, A. Bychowska, *Analiza*, s.275–277.

Wyniki i ich omówienie

Badane trzy pierwsze próbki napojów bezalkoholowych pochodziły od jednego producenta, a trzy kolejne od innego (Tabela 3). Jak wykazały przeprowadzone badania wszystkie napoje zawierały konserwant E210 (co również sugerowały etykiety produktów) w ilościach od 6,574 mg/l do 9,862 mg/l. Co więcej, napoje 2 i 4 zawierały w swoim składzie konserwant E202 (sorbinian potasu).

Tabela 3. Zawartość kwasu benzoowego w badanych napojach

Lp.	Nazwa napoju	Producent	Kwas benzoowy [mg/l]
1	Napój gazowany o smaku oranżada biała	Producent 1	7,422
2	Napój gazowany o smaku jabłkowo-miętowym		9,862
3	Napój gazowany o smaku pomarańczy		8,066
4	Napój pomarańczowy niegazowany	Producent 2	7,964
5	Oranżada biała gazowana		8,709
6	Oranżada czerwona gazowana		6,574

Na podstawie otrzymanych wyników można zauważyć, że napoje pochodzące od jednego dostawcy mają różną zawartość konserwantu E210. Podobna sytuacja jest w przypadku napojów o tych samych smakach, ale pochodzących z innych sklepów. Wynika to z faktu, że w produkcji różnych napojów są wykorzystywane różne ilości m.in. środków słodzących, regulatorów kwasowości, dwutlenku węgla oraz substancji pomocniczych (np. barwniki, emulgatory)²².

W wyniku przeprowadzonego eksperymentu nie stwierdzono przekroczenia zawartości kwasu benzoowego w napojach bezalkoholowych (150 mg/l) zgodnie z obowiązującymi przepisami w USA i krajach Unii Europejskiej. Jednak należy pamiętać, że napoje smakowe oprócz konserwantów zawierają wiele substancji dodatkowych. Nie wszystkie te dodatki są usuwane z naszego organizmu, a część z nich może podlegać akumulacji. Dlatego też tak powszechne, popularne, łatwo dostępne i po okazyjnej cenie napoje kolorowe powinny jak wszystko inne być spożywane w umiarkowanych ilościach, zważywszy na fakt, że nie są one jedynym źródłem kwasu benzoowego dostarczanego do naszego organizmu.

Bibliografia:

- Ball S., *Toksykologia żywności bez tajemnic*, Warszawa 1998.
 Higman B.W., *Historia żywności Jak żywność zmieniała świat*, Warszawa 2012.
http://ec.europa.eu/health/ph_risk/committees/04_sccp/docs/sccp_o_015.pdf
 Jędrzejczyk H., *Napoje bezalkoholowe*, w: *Towaroznawstwo żywności przetworzonej z elementami technologii*, red. F. Świderski, Warszawa 2010.
 Kumirska J., Gołębiowski M., Paszkiewicz M., Bychowska A., *Analiza żywności*, Gdańsk 2010.
 McMurry J., *Chemia organiczna cz.4*, Warszawa 2003.
 Morrison R. T., Boyd R. N., *Chemia organiczna t.1*, Wyd. PWN, Warszawa 1985.

²²H. Jędrzejczyk, *Napoje bezalkoholowe*, w: *Towaroznawstwo żywności przetworzonej z elementami technologii*, red. F. Świderski, Warszawa 2010, s.556–561.

Rogozińska I., Wichrowska D., Najpopularniejsze dodatki utrwalające stosowane w nowoczesnej technologii żywności, „Inżynieria i Aparatura Chemiczna”, 2011, t.2, 19-21.

Rozporządzenie Komisji (UE) nr 1129/2011 z dnia 11 listopada 2011 r. zmieniające załącznik II do rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1333/2008 poprzez ustanowienie unijnego wykazu dodatków do żywności (Dz. Urz. UE L 295).

Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 22 listopada 2010 r. w sprawie *dozwolonych substancji dodatkowych* (Dz. U. 2010 nr 232 poz. 1525).

Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 23 kwietnia 2004 r. w sprawie *dozwolonych substancji dodatkowych i substancji pomagających w przetwarzaniu* (Dz. U. 2004 nr 94 poz. 933).

Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 16 grudnia 2008 r. w sprawie *dodatków do żywności* (Dz. U. WE L 354/16).

Rutkowski A., *Dodatki do żywności*, w: *Chemia żywności*, red. Z. E. Sikorski, Warszawa 2002.

Sobolewska-Zielińska J., *Środki konserwujące w żywności i metody ich oznaczania*, „Laboratorium Przemysłowe”, 2006, t.10, 36-41.

Tuszyński T., Czernicka M., *Zafałszowanie żywności i napojów oraz metody ich wykrywania*, „Laboratorium Przemysłowe”, 2008, t.7-8, 38-43.

Paweł Kulakowski

Student I roku inżynierii bezpieczeństwa,
studia I^o

Studenckie Koło Naukowe Techników i Informatyków
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski
w Olsztynie Warmińsko-Mazurski

Paweł Kulakowski

Students of 1st year of Engineering of Safety
(1st degree studies)

Student Scientific Association
of Technicians and Computer Scientists
University in Olsztyn

Recenzent: prof. dr hab. Krystyna A. Skibniewska

Review: prof. Krystyna A. Skibniewska

Bioakumulacja metali ciężkich w tkance mięśniowej pstrąga tęczowego w zależności od technologii chowu

Bioaccumulation of heavy metals in the muscle tissue of rainbow trout on farms using different breeding technologies

Summary: Heavy metals easily accumulate in tissues of living organisms, causing acute and chronic toxicosis as well as serious illnesses, including cancerogenesis. Assessment of the impact of breeding technology applied in Poland on bioaccumulation of lead and cadmium in the muscle tissue of rainbow trout has been performed. There has been also determined the content of lead and cadmium in water of fish farms and in the muscle tissue of rainbow trout bred on farms applying flow-through system or water recirculation. It has been found that breeding technology only remotely influenced lead accumulation in trout and had no influence on cadmium accumulation. Breeding technology in closed farms applying water recirculation system did not result in increased accumulation of heavy metals in the muscle tissue of rainbow trout, in comparison to the farms with water flow-through system.

Key words: rainbow trout, breeding technology, lead, cadmium, bioaccumulation

Wstęp

Ołów i kadm należą do najbardziej toksycznych metali ciężkich. Metale te łatwo ulegają kumulacji w określonych organach powodując kancerogenne oddziaływanie, gdy poziom metalu w danym organizmie osiągnie lub przekroczy dawkę progową¹. Organami najczęściej atakowanymi są te, które biorą udział w usuwaniu metali i detoksykacji organizmu, czyli wątroba i nerki. Badania potwierdziły również kumulację tych metali w kościach, mózgu i mięśniach. Metale ciężkie mogą wywołać natychmiastowe

¹C.H. Walker, S.P. Hopkin, R.M. Sibly, D.B. Peakall, *Podstawy ekotoksykologii*, Warszawa 2002, s. 179.

ostre zatrucia, jak to jest w przypadku kadmu. Zarówno ołów jak i kadm mogą wywoływać również zatrucia przewlekłe. Schorzenia przewlekłe występują przez długi czas w formie utajonej, dopiero po pewnym czasie mogą wywołać bardzo niebezpieczne zmiany mutagenne lub uszkodzenia centralnego systemu nerwowego². Metale ciężkie w organizmach ludzkich i zwierzęcych wywołują przede wszystkim zmiany w syntezie białka i syntezie ATP, których następstwem są poważne zmiany chorobowe łącznie z nowotworowymi³. Skala zaburzeń uzależniona jest w dużym stopniu od ilości wprowadzonego do organizmu pierwiastka, przy czym stopień toksyczności pierwiastków śladowych zależy również od rodzaju związków, z którymi metale występują, ich formy chemicznej, rozpuszczalności w płynach ustrojowych, czasu ekspozycji organizmu, a także odporności osobnika⁴.

Źródła zanieczyszczenia środowiska metalami ciężkimi mogą być naturalne, takie jak migracja i obieg metali w środowisku związane z procesami erupcji wulkanów, wietrzeniem skał, pożarami lasów oraz parowaniem z powierzchni oceanów⁵. Ważniejszą jednak rolę w skażeniu środowiska naturalnego metalami toksycznymi odgrywają procesy związane z działalnością człowieka na skutek gwałtownego rozwoju cywilizacji, jak: intensyfikacja rolnictwa, niewłaściwe nawożenie, niekontrolowana emisja pyłów i dymów przemysłowych oraz nasilenie komunikacji samochodowej⁶. Zanieczyszczenia przemysłowe i rolnicze są emitowane do atmosfery i transportowane rzekami z lokalnych źródeł do akwenów. Do środowiska stawowego zanieczyszczenia dostają się głównie z atmosfery, ale także z lokalnych źródeł komunalnych⁷. W wyniku skomplikowanych procesów fizycznych, chemicznych i biologicznych większość metali wprowadzonych do środowiska wodnego może być akumulowana przez organizmy żywe. Gromadzenie zanieczyszczeń odbywa się w wyniku bezpośredniego kontaktu ze skażonym środowiskiem, ale też w sposób pośredni poprzez łańcuch pokarmowy. Ryby akumulują metale w różnym stopniu, w zależności od gatunku, przez cały cykl życia⁸. Zanieczyszczenie ryb metalami śladowymi, jak ołów i kadm, jest szczególnie niebezpieczne z powodu ich toksycznego oddziaływania. Stanowi zagrożenie nie tylko dla kondycji ryb, ale również dla zdrowia ich konsumentów z powodu bioakumulacji metali ciężkich w tkance mięśniowej ryb. Skutki zdrowotne regularnego spożywania produktów zawierających nawet niewielkie ilości metali ciężkich mogą ujawnić się po wielu latach⁹.

Celem pracy była ocena wpływu technologii chowu ryb na bioakumulację ołowiu i kadmu w tkance mięśniowej pstrąga tęczowego.

²R.Kołacz, E.Bodak, *Toksyczność metali ciężkich*, w: *Ekotoksykologiczne problemy chowu zwierząt w rejonach skażeń metalami ciężkimi*, Wrocław-Rudna, 1997, s. 43.

³A.Ociepa- Kubicka, E. Ociepa, *Toksyczne oddziaływanie metali ciężkich na rośliny, zwierzęta i ludzi*, „Inżynieria i ochrona środowiska”, 2012, t. 15, nr 2, s. 169.

⁴Z. Marzec Z., *Żywieniowa i zdrowotna ocena pobierania kadmu, ołowiu, rtęci, chromu, niklu i seleniu z całodziennymi racjami pokarmowymi osób dorosłych*, Lublin 2006, s. 169-180.

⁵K. Węglarzy, *Źródła zanieczyszczeń i wpływ na środowisko*, „Wiadomości zootechniczne”, 2007, nr 3, s. 31.

⁶B.Bartodziejska, M. Gajewska, A. Czajkowska, *Oznaczenie poziomu zanieczyszczeń metalami ciężkimi żywności pochodzącej z samodzielnej produkcji rolnej techniką spektrometrii absorpcji atomowej*, „Ochrona środowiska i zasobów naturalnych”, 2011, nr 43, s. 38.

⁷K.Fijałkowski, M.Kacprzak, A. Grobelak, A. Placek, *Wpływ wybranych parametrów na mobilność metali ciężkich*, „Inżynieria i ochrona środowiska”, 2012, nr 15(1), s. 81.

⁸J.Łuczyńska, J. Jaworski, K. Markiewicz, *Wybrane metale w tkance mięśniowej ryb z jeziora Łańskiego*, „Komunikaty Rybackie”, 2000, nr 3, s. 22.

⁹A. Ociepa- Kubicka, E. Ociepa

Material i metody

Badania dotyczące wpływu technologii chowu na bioakumulację metali ciężkich w tkance mięśniowej pstrąga tęczowego przeprowadzono w 2011 r. w ramach realizowanego w latach 2010-2012 projektu europejskiego. Badaniem zostały objęte trzy gospodarstwa z jednokrotnym wykorzystaniem wody w otwartych obiektach hodowlanych (OOH) i trzy gospodarstwa z wielokrotnym wykorzystaniem wody w obiektach zamkniętych stosujących recyrkulację wody (RAS). W systemie OOH woda przepływa przez zbiornik tylko raz i jako woda poprodukcyjna wychodzi na zewnątrz systemu, natomiast w obiektach stosujących recyrkulację woda krąży między zbiornikami i jest wykorzystywana ponownie po oczyszczeniu przez system filtrów mechanicznych i biologicznych. W wyznaczonych punktach pomiarowych do oceny jakości wody pobierano próbki do analizy laboratoryjnej na zawartość ołowiu (P_{woda}) i kadmu (Cd_{woda}). Uśrednione próbki wody pobierano do pojemników o pojemności 5 dm³ wykonanych z poletylenu i przewieziono do laboratorium, gdzie metodą spektrometrii absorpcji atomowej oznaczono zawartość metali ciężkich. Równolegle wykonywano oznaczenia zawartości metali śladowych w tkance mięśniowej pstrąga tęczowego odłowionego w 2011r. w tych samych gospodarstwach, z których pobierano próbki wody. Do analizy chemicznej wykorzystano próbki tkanki mięśniowej w postaci wycinka o szerokości ok. 5 cm, pobranego bez skóry i ości, wyciętego ze środkowej części filetu od strony grzbietowej do brzusznej. Próbki filetu ryb poddano mineralizacji, a następnie w mineralizatach metodą spektrometrii absorpcji atomowej oznaczono zawartość ołowiu (Pb_{ryby}) i kadmu (Cd_{ryby}).

Wyniki i dyskusja

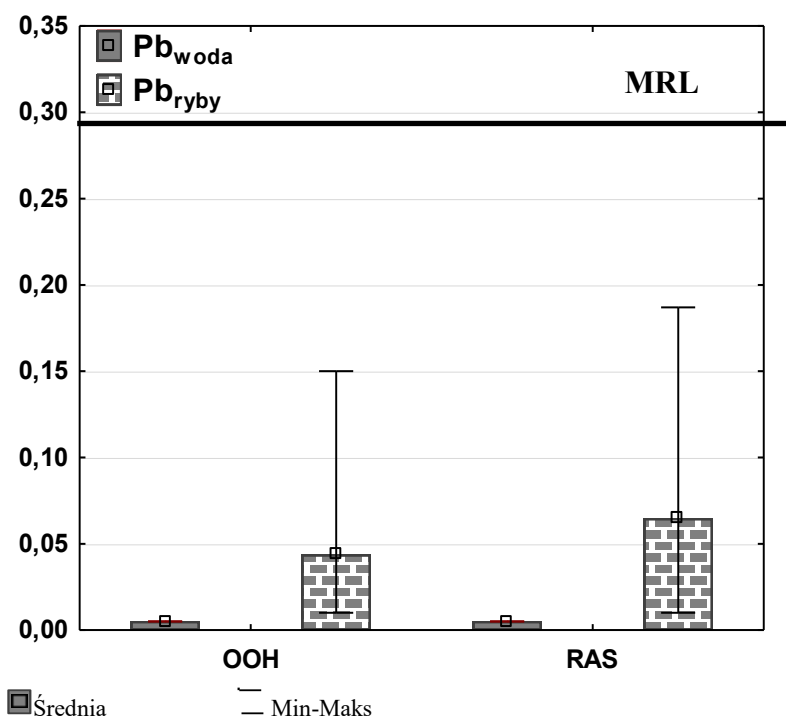
Średnie stężenie ołowiu w wodach poprodukcyjnych we wszystkich gospodarstwach pstrągowych niezależnie od systemu hodowli kształtowało się na jednakowym, niskim poziomie, poniżej wartości oznaczalnej wynoszącej 0,001 mg.dm³ (rys. 1). Koncentracja ołowiu w tkance mięśniowej pstrąga tęczowego pochodzącego z wód recyrkulowanych była nieznacznie wyższa, niż w pstrągu z otwartych obiektów hodowlanych, nie mniej jednak niezależnie od technologii chowu nie przekraczała maksymalnego dopuszczalnego poziomu¹⁰.

Zawartość pierwiastków śladowych w wodach, w tym również w zbiornikach hodowlanych, jest uwarunkowana wieloma czynnikami naturalnymi i antropogenicznymi. Głównie zależy od geomorfologii terenu, budowy geologicznej danej zlewni oraz od warunków klimatycznych, które decydują o przebiegu procesów wietrzenia skał oraz uruchamianiu, migracji i akumulacji pierwiastków w środowisku. Na obszarach nieuprzemysłowionych wysokie stężenie potencjalnie szkodliwych pierwiastków śladowych w osadach jest wynikiem różnorodnej działalności gospodarczej człowieka prowadzonej w zlewni oraz działalności rolniczej¹¹. Zanieczyszczenie wód metalami ciężkimi jest szczególnie niebezpieczne, gdyż nie ulegają one eliminacji w naturalnych procesach samooczyszczania się wód. Metale ciężkie mogą się kumulować w tkankach mięśniowych ryb wchodząc w połączenia z organicznymi i nieorganicznymi związkami,

¹⁰Dz.U. L 364 z 20.12.2006, *Rozporządzenie Komisji (WE) NR 1881/2006 z dnia 19 grudnia 2006 r. ustalające najwyższe dopuszczalne poziomy zanieczyszczeń w środkach spożywczych*, s. 5.

¹¹I.Bojakowska, T. Gliwicz, *Wyniki geochemicznych badań osadów wodnych Polski w latach 2000-2001*, Warszawa2003, s. 120.

a poprzez biologiczny łańcuch pokarmowy przedostawać do organizmu ludzkiego powodując jego zatrucie¹².



OOH – otwarte obiekty hodowlane RAS – obiekty zamknięte z recyrkulacją
 MRL–Maximum Residue Level (Maksymalny dopuszczalny poziom) - 0,3 mg/kg¹³

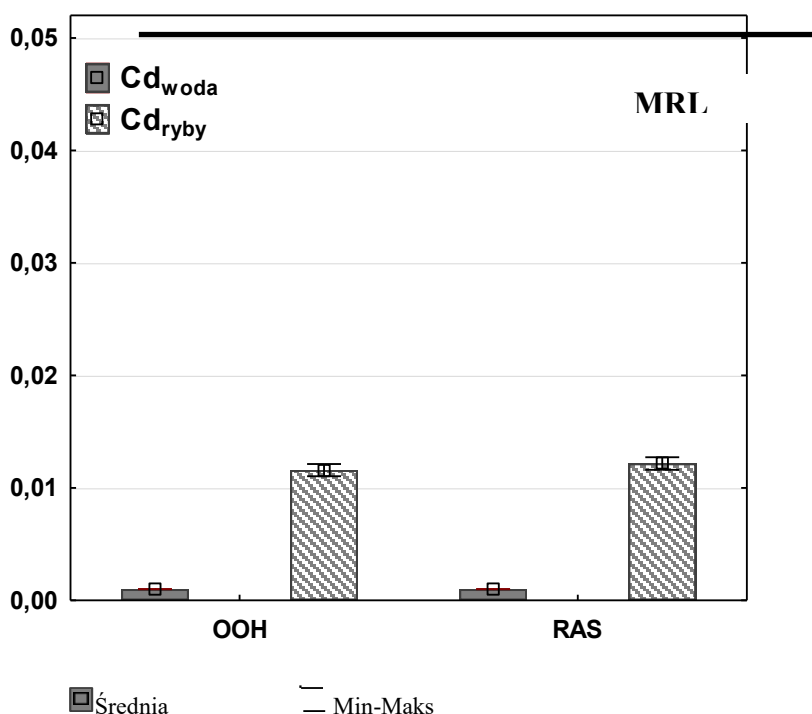
Rys. 1. Koncentracja ołowiu w wodzie poprodukcyjnej [mg/dm³] oraz w tkance mięśniowej pstrąga tęczowego [mg/kg] (opracowanie własne).

Stężenie kadmu w wodach poprodukcyjnych we wszystkich gospodarstwach pstrągowych, podobnie jak stężenie ołowiu, niezależnie od sytemu hodowli kształtowało się na jednakowym niskim poziomie poniżej wartości oznaczalnej < 0,001 mg.dm³ (rys. 2). Bioakumulacja kadmu w tkance mięśniowej pstrąga tęczowego zarówno pochodzącego z wód recyrkulowanych, jak i pstrąga z otwartych obiektów hodowlanych, kształtowała się na tym samym poziomie i nie przekraczała maksymalnego dopuszczalnego poziomu¹⁴.

¹²K.A. Skibniewska, J. Guziur, Z. Marzec, S. Zaręba, M. Grzybowski, J. Szarek, *Lead and cadmium content in meat tissue of fish from water ecosystems in the vicinity of pesticide tomb*, "Oceanological and Hydrobiological Studies", 2008, nr 37(3), s. 79.

¹³Dz.U. L 364 z 20.12.2006, s. 5

¹⁴Dz.U. L 364 z 20.12.2006, str. 5



OOH – otwarte obiekty hodowlane RAS – obiekty zamknięte z recyrkulacją
 MRL – Maximum Residua Level (Maksymalny dopuszczalny poziom) - 0,05 mg/kg¹⁵

Rys. 2. Koncentracja kadmu w wodzie poprodukcyjnej [mg/dm³] oraz w tkance mięśniowej pstrąga tęczowego [mg/kg] (opracowanie własne).

Wnioski

1. Wody poprodukcyjne obiektów pstrągowych charakteryzowały się niskim stężeniem ołowiu i kadmu, poniżej poziomu wykrywalności niezależnie od technologii chowu.
2. Technologia chowu miała nieznaczny wpływ na bioakumulację ołowiu w tkance mięśniowej pstrąga tęczowego.
3. Bioakumulacja kadmu w tkance mięśniowej pstrąga tęczowego nie zależała od technologii chowu.
4. Technologia chowu ryb w obiektach zamkniętych stosujących system recyrkulacji wody nie powodowała większej bioakumulacji metali ciężkich w tkance mięśniowej pstrąga tęczowego, niż w obiektach otwartych z jednokrotnym przepływem wody.

¹⁵Tamże

Podziękowanie

Badania sfinansowane przez UE oraz Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi w ramach Programu Operacyjnego „Zrównoważony rozwój sektora rybołówstwa i nadbrzeżnych obszarów rybackich, „PO Ryby 2007 – 2013”, umowa nr 00001-61724-OR1400002/10.

Bibliografia:

- Bartodziejska B., Gajewska M., Czajkowska A., Oznaczenie poziomu zanieczyszczeń metalami ciężkimi żywności pochodzącej z samodzielnej produkcji rolnej techniką spektrometrii absorpcji atomowej, „Ochrona środowiska i zasobów naturalnych”, 2011, nr 43, s. 38.
- Bojakowska I., Gliwicz T., Wyniki geochemicznych badań osadów wodnych Polski w latach 2000-2001, Warszawa 2003, s. 120.
- Dz.U. L 364 z 20.12.2006, Rozporządzenie Komisji (WE) NR 1881/2006 z dnia 19 grudnia 2006 r. ustalające najwyższe dopuszczalne poziomy niektórych zanieczyszczeń w środkach spożywczych. s. 5.
- Fijałkowski K., Kacprzak M., Grobelak A., Placek A., Wpływ wybranych parametrów na mobilność metali ciężkich, „Inżynieria i ochrona środowiska”, 2012, nr 15(1), s. 81.
- Kołacz R., Bodak E., Toksyczność metali ciężkich, w: Ekotoksykologiczne problemy chowu zwierząt w rejonach skażeń metalami ciężkimi, Wrocław-Rudna, 1997, s. 43.
- Łuczyńska J., Jaworski J., Markiewicz K., Wybrane metale w tkance mięśniowej ryb z jeziora Łąńskiego, „Komunikaty Rybackie”, 2000, nr 3, s. 22.
- Marzec Z., Żywieniowa i zdrowotna ocean pobierania kadmu, ołowiu, rtęci, chromu, niklu i selenu z całodziennymi racjami pokarmowymi osób dorosłych, Lublin 2006, s. 169-180.
- Ociepa- Kubicka A., Ociepa E., Toksyczne oddziaływanie metali ciężkich na rośliny, zwierzęta i ludzi, „Inżynieria i ochrona środowiska”, 2012, t. 15, nr 2, s. 169.
- Skibniewska K.A., Guziur J., Marzec Z., Zaręba S., Grzybowski M., Szarek J., Lead and cadmium content in meat tissue of fish from water ecosystems in the vicinity of pesticide tomb, “Oceanological and Hydrobiological Studies”, 2008, nr 37(3), s. 79.
- Walker C.H., Hopkin S.P., Sibly R.M., Peakall D.B., Podstawy ekotoksykologii, Warszawa 2002, s.179.
- Węglarzy K., Źródła zanieczyszczeń i wpływ na środowisko, „Wiadomości zootechniczne”, 2007, nr 3, s. 31.

Zeszyty Studenckiego Ruchu
Naukowego Uniwersytetu
Jana Kochanowskiego
w Kielcach, 2014/22

Fascicles of Student
Scientific Movement
the Jan Kochanowski University
in Kielce, 2014/22

Katarzyna Nachurska

Mateusz Ścisłowski

Studenci I roku inżynierii bezpieczeństwa,
studia I^o

Studenckie Koło Naukowe

Podstawowych Problemów Bezpieczeństwa

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski

w Olsztynie

Katarzyna Nachurska

Mateusz Ścisłowski

Students of 1st year of Engineering of Safety
(1st degree studies)

Student Scientific Association

of Basic Problems of Safety

Warmińsko-Mazurski University in Olsztyn

Recenzent: prof. dr hab. Krystyna A. Skibniewska

Review: prof. Krystyna A. Skibniewska

Wpływ technologii chowu pstrąga tęczowego na wskaźniki biogenne wód w obiektach hodowlanych

The impact of breeding technology of rainbow trout on biogenic indexes of water in fish farms

Summary: The optimum technology of fish breeding not only assumes economic water management but also covers the influence of applied production systems on natural environment. The article compares the impact of two systems of water management in trout farms of Poland on biogenic indexes of post-production waters. The concentration of total, organic and phosphate phosphorous and various forms of nitrogen in water have been determined. It has been stated that breeding technology decided on the content of total, organic and phosphate phosphorous as well as total, ammonium and nitrate nitrogen, and had no impact on the concentration of organic and nitrite nitrogen. Irrespective of the applied technology the trout pond water fulfilled the demands of the inland waters as the habitat of rainbow trout. Applying water recirculation did not the biogenic indexes of post-production waters.

Key words: rainbow trout, breeding technology, phosphorus, nitrogen

Wstęp

Zrównoważona gospodarka stawowa wymaga technologii chowu ryb uwzględniającej zarówno możliwości i opłacalność produkcji, jak i określenia wpływu tej działalności na środowisko przyrodnicze. Dlatego też istotna jest identyfikacja zagrożeń

występujących w środowisku przyrodniczym, spowodowanych hodowlą ryb w stawach¹. W polskich gospodarstwach rybackich stosuje się dwa systemy gospodarowania wodą: otwarte obiekty hodowlane z jednokrotnym wykorzystaniem wody (OOH) oraz obiekty zamknięte, wykorzystujące system recyrkulacji (RAS). W systemie OOH woda przepływa przez zbiornik tylko raz i jako woda poprodukcyjna wychodzi na zewnątrz systemu, natomiast w obiektach stosujących recyrkulację woda krąży między zbiornikami i jest wykorzystywana ponownie po przetworzeniu² (rys. 1). Zaletą stosowania recyrkulacji jest ekonomiczne gospodarowanie wodą, rygorystyczna kontrola jakości wody, możliwość kontrolowania warunków hodowli, łatwiejsza kontrola produkcji ścieków, a więc niska szkodliwość dla środowiska³. „Strategia Rozwoju Zrównoważonej Akwakultury Intensywnej 2020”⁴ zakłada intensyfikację i wzrost produkcji w obszarze akwakultury, ale w sposób zrównoważony, czyli nie zwiększający presji na środowisko. Wymusza to otwartość na nowe i zawansowane technologie, jak system obiektów zamkniętych stosujących recyrkulację wody.

Celem pracy była ocena wpływu systemu gospodarowania wodą w hodowli pstrąga na wskaźniki biogenne wód w obiektach hodowlanych, takie jak zawartość różnych form fosforu i azotu w wodach poprodukcyjnych.

Material i metody

Badania przeprowadzono w 2011 r. w ramach realizowanego w latach 2010-2012 projektu europejskiego. Badaniem zostały objęte trzy gospodarstwa z jednokrotnym wykorzystaniem wody (OOH) i trzy gospodarstwa z wielokrotnym wykorzystaniem wody (RAS). W wyznaczonych punktach pomiarowych wyznaczonych do oceny wody pobierano próbki do analizy laboratoryjnej na zawartość: fosforu organicznego ($P_{\text{organiczny}}$), azotu ogólnego ($N_{\text{ogólny}}$), azotu organicznego ($N_{\text{organiczny}}$), azotu amonowego ($N\text{-NH}_4$), azotu azotynowego ($N\text{-NO}_2$) oraz azotu azotanowego ($N\text{-NO}_3$). Uśrednione próbki wody pobierano do pojemników o pojemności 5 dm³ wykonanych z polietylenu i przewożono do laboratorium, gdzie zawartość pierwiastków biogenych oznaczono kolorymetrycznie.

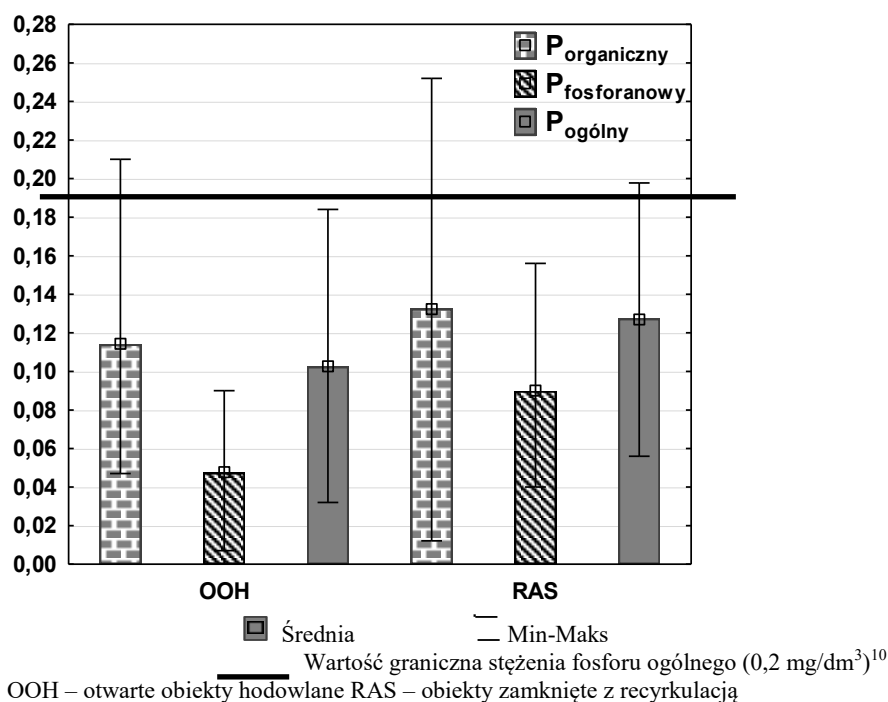
¹M. Sidoruk. *Wpływ chowu pstrąga w stawach ziemnych na właściwości fizyczne i chemiczne wód powierzchniowych*, „Inżynieria ekologiczna”, 2012, t. 31, s. 101.

²K. Goryczko. *Pstrągi chów i hodowla*, Olsztyn 2009, s. 104.

³R. Kowalski A. Kowalska. *Produkcja ryb w obiektach recyrkulacyjnych – perspektywy rozwoju i obecne bariery technologiczne*, „Forum akwakultury”, Gdańsk 2013, http://www.sprl.pl/userfiles/files/R_Kowalski.pdf [dostęp: 27 lutego 2014].

⁴ *Strategia Rozwoju Zrównoważonej Akwakultury Intensywnej 2020*. „Stowarzyszenie Producentów Ryb Lososiowatych”, ISBN 978-83-929808-5-8, Łęborg 2013, s. 6.

zaledwie 5-20% materii zostaje wbudowane w tkanki ryb, reszta pozostaje w wodzie przyczyniając się do jej zanieczyszczenia⁹.



Rys. 2. Zawartość fosforu ogólnego, organicznego i fosforanowego w wodach obiektów chowu pstrąga [mg/dm³] (opracowanie własne).

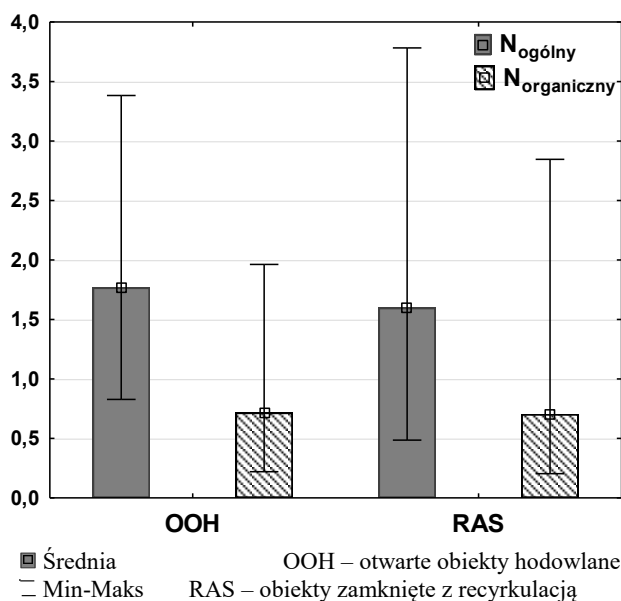
Azot występuje w wodach w postaci związków mineralnych, pochodzących z procesów rozkładu organicznych związków azotowych, opadów oraz gleby. Występuje w wodzie w formach o różnych stopniach utlenienia, jako wolny azot rozpuszczony oraz w połączeniach organicznych i nieorganicznych. W wodach naturalnych azot organiczny powstaje z obumarłych organizmów zwierzęcych i roślinnych oraz resztek pożywienia¹¹.

Średnia zawartość azotu ogólnego w wodach otwartych obiektów hodowlanych wyniosła 1,75 mg/ dm³, zaś w wodach recyrkulowanych była nieznacznie niższa i wyniosła 1,6 mg/ dm³ (rys. 3). Nie stwierdzono wpływu systemu gospodarowania wodą na średnią zawartość azotu organicznego, która w wodach obu systemów kształtowała się na zbliżonym poziomie.

⁹ M. Sidoruk, J. Koc, J. Szarek, K. Skibniewska, J. Guziur, J. Zakrzewski. *Wpływ produkcji pstrąga w stawach betonowych z kaskadowym przepływem wody na właściwości fizyczne i chemiczne wód powierzchniowych*, „Inżynieria Ekologiczna”, 2013, nr 34, s. 206.

¹⁰ Dz. U. nr 176, poz. 1455

¹¹ J. Koc, M. Sidoruk. *Effect of a trout aquaculture technology on quality of waters*, w: *The quality of rainbow trout (Oncorhynchus mykiss, Walbaum 1792) from technologies applied in Poland*, Olsztyn, 2013, s. 101.



Rys. 3. Zawartość azotu ogólnego i azotu organicznego w wodach obiektów chowu pstrąga [mg/dm³] (opracowanie własne).

W wodach naturalnych azot nieorganiczny występuje w postaci amoniaku, soli amonowych, azotanów i azotynów¹². Zawartość azotu nieorganicznego w wodach obiektów hodowlanych pstrąga zależała od formy utlenienia azotu oraz systemu gospodarowania wodą. W wodach otwartych obiektów hodowlanych stwierdzono większą koncentrację azotanów (N-NO₃) niż w wodach recykulowanych (rys. 4). Natomiast w wodach obiektów stosujących system recykulacji największą koncentrację oznaczono w przypadku azotu amonowego (N-NH₄), której średnia wartość nie przekraczała norm jakim powinny odpowiadać wody śródlądowe będące środowiskiem życia ryb łososiowatych¹³. Średnia zawartość azotynów (N-NO₂) w stawach pstrągowych nie zależała od technologii chowu pstrąga i nie przekraczała norm¹⁴.

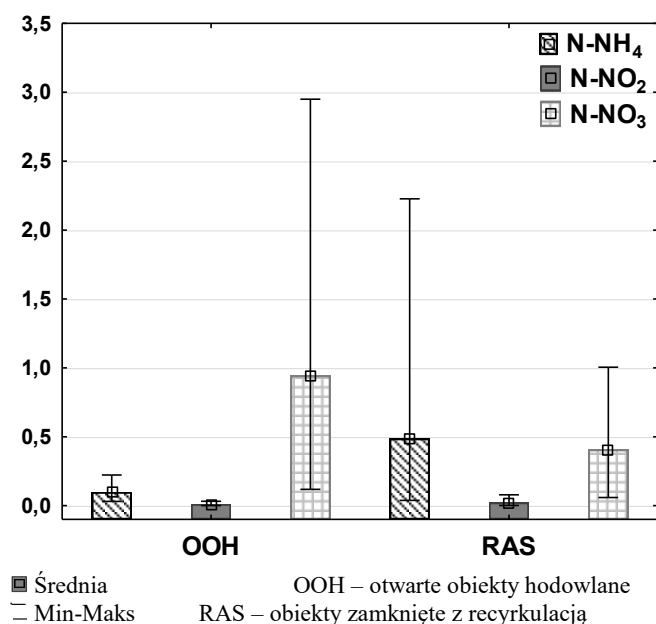
W wodach zachodzą procesy nitryfikacji i denitryfikacji, która powoduje zmniejszenie zawartości azotanów i wzbogaca wodę w wolny azot cząsteczkowy ulatniający się do atmosfery. Część azotu organicznego w procesie biodegradacji zostaje sprowadzona do amoniaku, który w warunkach tlenowych jest utleniany do azotynów i azotanów, zatem nie kumuluje się w wodzie¹⁵.

¹² Y. Avnimelech. *Carbon/nitrogen ratio as a control element in aquaculture system*, "Aquaculture", 1999, vol. 176, pp. 227.

¹³ Dz. U. nr 176, poz. 1455

¹⁴ Tamże.

¹⁵ A. Makuch, K. Mądrzycka, E. Płaza. *Możliwości zastosowania procesu anammox do usuwania azotu amonowego ze ścieków zawierających sulfonamidy*, „Chemik”, 2009, nr 6S, s. 197.



Rys. 4. Zawartość azotu nieorganicznego w wodach obiektów chowu pstrąga [mg/dm³] (opracowanie własne).

Wnioski

1. Wskaźniki biogenne wód badanych obiektów spełniały wymagania, jakie powinny spełniać wody śródlądowe będące środowiskiem życia ryb łososiowatych.
2. Stwierdzono wpływ technologii chowu pstrąga na większość wskaźników biogennych wód obiektów hodowlanych. System gospodarowania wodą decydował o zawartości fosforu ogólnego, organicznego, fosforanowego i azotu ogólnego, azotu amonowego oraz azotanów.
3. W ośrodkach stosujących systemy przepływowe obserwowano niższą koncentrację fosforu ogólnego, organicznego, fosforanowego oraz azotu amonowego, natomiast wyższą azotanów niż w wodach recykulowanych.
4. Gospodarstwa pstrągowe stosujące system recyrkulacji zawierały mniejsze stężenie azotu ogólnego oraz azotanów w wodach poprodukcyjnych.
5. Technologia chowu pstrąga nie miała wpływu na stężenie azotu organicznego oraz azotanów.
6. Technologia chowu ryb w obiektach zamkniętych stosujących system recyrkulacji wody nie powodowała pogorszenia wskaźników biogennych wód poprodukcyjnych.

Podziękowanie

Badania sfinansowane przez UE oraz Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi w ramach Programu Operacyjnego „Zrównoważony rozwój sektora rybołówstwa i nadbrzeżnych obszarów rybackich, „PO Ryby 2007 – 2013”, umowa nr 00001-61724-OR1400002/10.

Bibliografia:

- Avnimelech Y., Carbon/nitrogen ratio as a control element in aquaculture system, "Aquaculture", 1999, vol. 176, pp. 227.
- Bieniarz K., Kownacki A., Epler P., Biologia stawów rybnych, cz. 1. Olsztyn 2003, s. 98.
- Dz. U. nr 176, poz. 1455, Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 4 października 2002 r. w sprawie wymagań, jakim powinny odpowiadać wody śródlądowe będące środowiskiem życia ryb w warunkach naturalnych.
- Goryczko K., Pstrągi chów i hodowla, Olsztyn 2009, s. 104.
- Koc J., Sidoruk M., Effect of a trout aquaculture technology on quality of waters, w: The quality of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*, Walbaum 1792) from technologies applied in Poland, Olsztyn, 2013, s. 101.
- Kowalski R., Kowalska A., Produkcja ryb w obiektach recyrkulacyjnych – perspektywy rozwoju i obecne bariery technologiczne, „Forum akwakultury”, Gdańsk 2013, http://www.sprl.pl/userfiles/files/R_Kowalski.pdf [dostęp: 27 lutego 2014].
- Makuch A., Mądrzycka K., Płaza E., Możliwości zastosowania procesu anammox do usuwania azotu amonowego ze ścieków zawierających sulfonamidy, „Chemik”, 2009, nr 6S, s. 197.
- Sidoruk M., Koc J., Szarek J., Skibniewska K., Guziur J., Zakrzewski J., Wpływ produkcji pstrąga w stawach betonowych z kaskadowym przepływem wody na właściwości fizyczne i chemiczne wód powierzchniowych, „Inżynieria Ekologiczna”, 2013, nr 34, s. 206.
- Sidoruk M., Wpływ chowu pstrąga w stawach ziemnych na właściwości fizyczne i chemiczne wód powierzchniowych, „Inżynieria ekologiczna”, 2012, t. 31, s. 110.
- Strategia Rozwoju Zrównoważonej Akwakultury Intensywnej 2020. „Stowarzyszenie Producentów Ryb Łososiowatych”, ISBN 978-83-929808-5-8, Łęborg 2013. s. 6.
- Tucholski S., Sidoruk M., Wpływ zasilania stawów hodowlanych biologicznie oczyszczanymi ściekami na jakość wody w stawach, „Proceedings of ECOpole”, 2012, nr 6(1), s. 287.

Zeszyty Studenckiego Ruchu
Naukowego Uniwersytetu
Jana Kochanowskiego
w Kielcach, 2014/22

Fascicles of Student
Scientific Movement
the Jan Kochanowski University
in Kielce, 2014/22

Magdalena Badeńska

Studentka I roku biologii, II^o
Studenckie Koło Naukowe
Fizjologów Kręgowców
Uniwersytet Jana Kochanowskiego w Kielcach

Magdalena Badeńska

Student of 1st year of Biology, (2nd degree studies)
Student Scientific Association
of Vertebrate Physiology
Jan Kochanowski University In Kielce

Recenzent: dr Grażyna Świdorska-Kołacz

Review: Grażyna Świdorska-Kołacz, PhD

Mleko - recepta na zdrowie **Milk - recipe for health**

Summary: Milk is a source of easily digestible minerals, protein, lipid and vitamins that have a positive impact on human health. Dairy products are also rich in well-absorbed calcium. Two glasses of milk should be consumed on a daily basis. In milk fat there are also antioxidants, the most important of which include: vitamins A and E, linoleic acid (CLA), coenzyme Q10, vitamin D, etc. Cow's milk provides the body with proteins of high biological value. Proteins, such as casein, α - and β -lactalbumin, immunoglobulins, lactoperoxidase, and lysozyme, exhibit health-promoting properties. In terms of biological activity, the most important milk whey protein is lactoferrin, which performs a number of functions. Milk and milk products are important for the prevention of high blood pressure, obesity, diabetes and cancer. This occurs due to the presence of components having very high nutritional value: mono-and polyunsaturated fatty acids, short and medium chain saturated fatty acids of phospholipids, cholesterol, vitamins, coenzyme Q₁₀, CLA.

Key words: milk, fat lactic, antioxidants, milk products

Wstęp

Mleko jest źródłem łatwo przyswajalnych składników mineralnych, białkowych, lipidowych oraz witamin, które mają korzystny wpływ na zdrowie człowieka. Składniki mineralne występują w ilościach i proporcjach, które umożliwiają optymalne wchłanianie z przewodu pokarmowego do krwi.

Celem pracy jest przedstawienie na podstawie literatury najnowszych poglądów na temat właściwości antyoksydacyjnych mleka oraz produktów mleczarskich na wybranej grupie respondentów. Metodą badawczą był sondaż diagnostyczny, natomiast wykorzystana technika to ankieta zawierająca 12 pytań zamkniętych.

Skład mleka

Mleko oraz produkty mleczarskie są bogatym źródłem dobrze przyswajalnego wapnia, co wynika ze stosunku wapnia do fosforu (Ca:P=1,4: 1). Dziennie powinno spożywać się 2 szklanki mleka. 1 szklanka mleka dostarcza organizmowi: 300 mg wapnia, 250mg fosforu, 381 mg potasu, 32 mg magnezu, 0,95 mg cynku, 0,9 µg żelaza.

Wapń jest składnikiem, który występuje w największym stężeniu. Stanowi on ok. 2% masy ciała, 98% w kościach, 1% w zębach i 1% w postaci zjonizowanej we krwi. Pierwiastek ten odgrywa istotną rolę w naszym organizmie, gdyż reguluje pracę mięśnia sercowego, uczestniczy w przesyłaniu bodźców nerwowych oraz w produkcji enzymów i hormonów, które biorą udział w trawieniu. Gdy poziom wapnia spadnie poniżej wartości fizjologicznych to organizm uzupełnia niedobory pobierając go z kości. Stanowi to główny czynnik etiologiczny osteoporozy.

Kolejnym istotnym składnikiem mleka jest fosfor. Występuje on w mleku w postaci fosforanów wapnia i magnezu. Odpowiedzialny jest za spalanie cukrów, prawidłowe funkcjonowanie mózgu, regulację pracy serca oraz jest składnikiem RNA i DNA.

W swoim składzie mleko zawiera także magnez, który występuje w postaci fosforanów i cytrynianów, jak również związków i wolnych jonów. Pierwiastek ten odpowiada za stabilność termiczną, uczestniczy w odbudowie fosforanowych źródeł energetycznych skurczu mięśniowego, kwasu ATP i fosforanu keratyny, wpływa na wzmocnienie układu odpornościowego oraz bierze udział w wytwarzaniu insuliny.

Mleko zawiera także witaminy z grupy D, które przyczyniają się do budowy mocnych kości.

Tłuszcz mleka zawiera lipidy w skład których wchodzi ponad 400 kwasów tłuszczowych.

Prozdrowotne właściwości wykazują kwasy tłuszczowe tłuszczu mlekowego m.in. takie jak: BA (C4:0) - masłowy, OA (C18:1_{cis9}) - oleinowy, LA (C18:2_{cis9, cis12}) - linolowy, CLA (C18:2_{cis9, trans11}) - skoniugowany kwas linolowy¹.

Kwas linolowy (n-6) oraz linolenowy (n-3), zaliczane do tzw. niezbędnych nienasyconych kwasów tłuszczowych pełnią w organizmie człowieka wiele funkcji biologicznych m.in. determinują strukturę błon komórkowych, są źródłem hormonów tkankowych tzw. eikozanoidów - nazywane są witaminą F, regulują sekrecję insuliny. Proporcje kwasów tłuszczowych n-6 i n-3 w tłuszczu mlekowym wynoszą średnio ok.3,5:1².

Antyoksydanty w tłuszczu mlekowym

W tłuszczu mlekowym znajdują się także przeciwutleniacze. Mimo tego, że występują w niewielkich ilościach są bardzo skuteczne³. Do najważniejszych należą: witamina A i E, kwas linolowy (CLA), koenzym Q₁₀, witamina D₃, fosfolipidy, lipidy eterowe, cholesterol oraz kwas 13-metylotetradekanowy⁴.

¹ B. Kuczyńska, T. Nałęcz-Tarwacka, K. Puppel Borgis, *Bioaktywne składniki jako wyznacznik jakości prozdrowotnej mleka*, Borgis - Medycyna Rodzinna nr 1, Warszawa 2013, s. 11-18.

² G. Cichosz, *Aterogenne właściwości tłuszczu mlekowego - rzeczywistość czy mit?*, Przegląd Lekarski, 2007, 12, s. 32-34.

³ R.P. Mensink, *Dairy products and the risk to develop type 2 diabetes or cardiovascular disease*, International Dairy Journal, 2006, 16, s. 1001-1004.

⁴ H. Landmark-Mansson, B. Akesson, *Antioxidative factors in milk*, British Journal of Nutrition, 2000, 84(1), s. 103-110.

Aktywnym antyoksydantem środowiska lipofilowego w organizmie człowieka jest witamina E. W żywności występuje w postaci czterech tokoferoli i czterech tokotrienoli. W tłuszczu mlekowym występuje tylko α - tokoferol. Jego zawartość jest niewielka 13-30 $\mu\text{g/g}$, ale aktywność antyoksydacyjna dość wysoka⁵. Kumuluje się ona w tkankach, które są najbardziej narażone na stres oksydacyjny, czyli w pęcherzykach płuc i w erytrocytach⁶.

Działanie witaminy E uzupełnia witamina A, która wykazuje znacznie większą aktywność w wychwytywaniu tlenu niż witaminy C i E, dzięki czemu zmniejsza peroksydację wielonasyconych kwasów tłuszczowych w strukturach komórkowych. W procesie tym uczestniczy również witamina D₃⁷.

Witamina D₃ odpowiedzialna jest również za wchłanianie wapnia i fosforu w jelicie cienkim, za utrzymanie ich stałego poziomu w osoczu krwi, oddziaływanie na przytarczycę, mineralizację kości i zębów, ale wykazuje także właściwości antyoksydacyjne⁸. Koenzym Q₁₀ (ubichinon) występuje w tłuszczu mlekowym w niewielkich ilościach. „Jest bardzo aktywnym antyoksydantem, uczestniczy w wytwarzaniu energii w komórkach. Jako niezbędny do życia syntetyzowany jest w organizmie człowieka, ale już u 30-latków stwierdza się jego niedobory. Wykazuje wszechstronne, prozdrowotne działanie: obniża poziom glukozy, reguluje ciśnienie krwi, zmniejsza częstotliwość bólów wieńcowych, leczy arytmie serca. Najbardziej wrażliwy na niedobór koenzymu Q₁₀ jest mięsień sercowy”⁹.

Istotnym antyoksydantem jest również kwas linolowy CLA. Aktywność jego izomerów widoczna jest w hamowaniu rozwoju komórek nowotworowych sutka piersi kobiet, żołądka, okrężnicy, skóry i szpiku kostnego¹⁰. Ponadto struktura CLA hamuje działanie enzymów, które są odpowiedzialne za kumulowanie lipidów. Wpływa także na metabolizm tkanki tłuszczowej, hamując jej powstawanie wzmaga lipolizę, czyli proces spalania tłuszczu¹¹. „Najważniejszym źródłem sprzężonych dienów kwasu linolowego (CLA) w pożywieniu człowieka jest tłuszcz zwierząt przeżuujących, m.in. mlekowy”. W produktach mleczarskich zawartość CLA mieści się w granicach od 2,9 do 30 mg/g tłuszczu. Antykancerogenne działanie CLA u człowieka występuje przy spożyciu 3 g/dobę, natomiast antylipogeniczne przy spożyciu 15-20 g/dobę. Jednym z najcenniejszych naturalnych źródeł CLA jest mleko, a w produktach mleczarskich takich jak ser żółty (245 mg/100 g), masło (385 mg/100 g tłuszczu) jego zawartość jest o wiele wyższa. Spośród 20 oznaczalnych izomerów CLA, aktywność biologiczną w mleku wykazują dwa: C18:2 ^{cis9, trans11} oraz C18:2 ^{trans10, cis12}. Pierwszy z nich stanowi od 73 do 93% ogółu sprzężonych dienów kwasu linolowego. Izomery CLA wykazują wiele pozytywnych działań fizjologicznych takich jak: zwiększenie odporności immunologicznej, ograniczenie

⁵ M. Rutkowski, K. Grzegorzczak, *Witaminy o działaniu antyoksydacyjnym- ogólna charakterystyka. Część II: witamina E*, Farmacja Polska, 1998, 54 (18), s. 838-842.

⁶ G. Cichosz, H. Czeczot, *Tłuszcz mlekowy - źródło antyoksydantów w diecie człowieka*, Bromatologia i Chemia Toksykologiczna - XLIV, 2011, 1, s. 8-16.

⁷ H. Landmark- Mansson, B. Akesson, *Antioxidative ... op. cit.*, s. 103-110.

⁸ M. D. Gross, *Vitamin D and calcium in the prevention of prostate and colon cancer: New Approaches for the Identification of Needs*, Journal of Nutrition, 2005, 135, s. 326-331.

⁹ K. Overvad, B. Diamant, L. Holm, 1999, „Coenzyme Q₁₀ in health and disease, European Journal of Clinical Nutrition, 53 (10), s. 764-70.

¹⁰ B. Kuczyńska, T. Nałęcz-Tarwacka, K. Puppel Borgis, *Bioaktywne ... op. cit.*, s. 11-18.

¹¹ [http://www.uwm.edu.pl/wnz/v3/fck_files/https___moskit_uwm_edu\(1\)](http://www.uwm.edu.pl/wnz/v3/fck_files/https___moskit_uwm_edu(1))

stanów zapalnych, zapadalność na astmę, arteriosklerozę, przeciwdziałanie otyłości, obniżenie nadciśnienia tętniczego, a ponadto wspomagają leczenie cukrzycy i osteoporozy. Ich aktywność antyoksydacyjna w porównaniu z tokoferolem (witamina E) pochodzącym z tłuszczu mlekowego jest 100-krotnie wyższa. Kwasy tłuszczowe pochodzące z tłuszczu mlekowego, podobnie jak CLA oraz jego izomery posiadają następujące właściwości prozdrowotne: przeciwnowotworowe, przeciwmiażdżycowe, antybakteryjne, obniżające ciśnienie krwi, przeciwzapalne, hamujące rozwój choroby Alzheimera¹².

O skuteczności działania antyoksydantów obecnych w tłuszczu mlekowym świadczy fakt, że w produktach mleczarskich nie stwierdza się obecności oksysteroli- produktów utleniania cholesterolu. Wszystkie antyoksydanty tłuszczu mlekowego aktywne są również w organizmie człowieka. Ich zawartość zależna jest od sposobu karmienia bydła mlecznego. Wypasanie krów na łąkach skutkuje nawet 3- krotnie większą zawartością tych bezcennych bioskładników w porównaniu z całorocznym żywieniem bydła mlecznego monodietą¹³.

Białka w mleku

Krowie mleko dostarcza organizmowi białka o wysokiej wartości biologicznej. Zawartość białka w 1 litrze mleka równa jest ilości białka zawartego w 140 g mięsa lub ryby, 5 dużych jajach czy 16 kromkach chleba. Wszystkie białka stanowią od 30 do 35 g w 1 litrze mleka¹⁴.

Najważniejszym białkiem serwatkowym mleka pod względem aktywności biologicznej jest laktoferyna. Bierze ona udział w tworzeniu środowiska bakteriostatycznego poprzez wiązanie jonów żelaza oraz zapobiega tworzeniu się złożeń β -amyloidu podczas choroby Alzheimera (właściwości antyoksydacyjne). Wykazuje także działanie antykancerogenne poprzez aktywowanie antyoksydantu p-53, antywirusowe przez oddziaływanie na DNA i RNA wirusów oraz opioidowe, antygrzybiczne i probiotyczne¹⁵.

¹² B. Kuczyńska, T. Nałęcz-Tarwacka, K. Puppel Borgis, *Bioaktywne ... op. cit.*, s. 11-18.

¹³ J. W. Nicholson, A. M. St-Laurent, R. E. McQueen, E. Charmley, *The effect feeding organically bound selenium and α -tocopherol to dairy cows on susceptibility of milk to oxidation*, Canadian Journal of Animal Science, 1991, 71, s. 1181-1186.

¹⁴ E. P. Brody, *Biological activities of bovine glycomacropeptide*, British Journal of Nutrition, 2000, 84, s. 39-46.

¹⁵ B. Kuczyńska, T. Nałęcz-Tarwacka, K. Puppel Borgis, *Bioaktywne ... op. cit.*, s. 11-18.

Tabela 1. Właściwości prozdrowotne białek mleka wg Kuczyńska B i wsp., 2013

Białko	Właściwości
Kazeina	- antynowotworowe - zapobiega powstawaniu nadciśnienia - κ-kazeina hamuje adhezję <i>Helicobacter pylori</i> do błony śluzowej żołądka - właściwości przeciwzakrzepowe - nośnik wapnia i innych mikroelementów
α -laktoalbumina (α -LA)	- antynowotworowe - przeciwwirusowe - przeciwstresowe - obniża ciśnienie krwi - bierze udział w tworzeniu cukru mlekowego (laktozy) - pełni rolę czynnika immunologicznego - jest nośnikiem Mg, Co, Zn
β -laktoglobulina (β -LG)	- antynowotworowe - antybakteryjne - jest antyoksydantem - wiąże jony Cu i Fe
Immunoglobuliny	- uodparniające - chronią przed infekcjami bakteryjnymi i wirusowymi
Lizozym	- antybakteryjne - antywirusowe - przeciwzapalne - obniża poziom wolnych rodników
Laktoperoksydaza	- antybakteryjne

Rola mleka i produktów mleczarskich

Mleko oraz produkty mleczarskie odgrywają istotną rolę w profilaktyce nadciśnienia tętniczego, otyłości, cukrzycy oraz nowotworów. Jednym ze składników mleka wykazujących działanie prozdrowotne jest wapń. Badania przeprowadzone w kilku krajach wskazują, że niskie spożycie wapnia skutkuje wyższym wskaźnikiem masy ciała u dzieci nie pijących mleka niż u dzieci, które spożywały mleko regularnie. Do leczenia nadwagi oraz otyłości konieczne jest włączenie do diety 2-3 porcji produktów mleczarskich, które są niskokaloryczne, np. kefiry, jogurty czy serki. U osób dorosłych borykających się z problemem otyłości dieta zawierająca co najmniej 3 posiłki na bazie produktów mleczarskich powoduje zahamowanie przyrostu masy ciała. Nie ma wątpliwości, że w diecie odchudzającej produkty mleczarskie są bardziej skuteczne niż suplementy wapnia ze względu na wysoką biodostępność makro- i mikroelementów związanych z białkami mleka. Dlatego też prawidłowa dieta odchudzająca powinna zawierać odpowiednią ilość bogatych w wapń produktów mleczarskich. Tłuszcz mlekowy, który jest spożywany w ilości proporcjonalnej do zapotrzebowania organizmu nie stanowi zagrożenia otyłością. Dzieje się to za sprawą obecności składników o bardzo wysokiej wartości odżywczej takich jak¹⁶:

¹⁶ [http://www.uwm.edu.pl/wnz/v3/fck_files/https___moskit_uwm_edu\(1\)](http://www.uwm.edu.pl/wnz/v3/fck_files/https___moskit_uwm_edu(1))

- jedno- i wielonasyconych kwasów tłuszczowych omega-6, omega-3, które są ważne w metabolizmie cholesterolu,
- krótko- i średniołańcuchowych kwasów nasyconych, które chronią śluzówkę jelita,
- fosfolipidów, cholesterolu, witamin (A,E,D₃), koenzymu Q₁₀, CLA, które działają antyoksydacyjnie

Czynnikiem indukującym proces miażdżycowy jest homocysteina, nazywana cholesterolem XXI wieku. Podwyższony poziom homocysteiny jest czynnikiem ryzyka choroby niedokrwiennej serca i udaru mózgu. Spożycie produktów bogatych w witaminy B₁₂, B₆ i kwasu foliowy skutkuje obniżeniem poziomu homocysteiny, jednocześnie zmniejszając ryzyko chorób sercowo-naczyniowych. Wegetarianie i weganie mają wyższy poziom homocysteiny we krwi niż osoby spożywające żywność pochodzenia zwierzęcego. We krwi wegetarian występują znaczne niedobory witaminy B₁₂. W związku z tym dieta wegetariańska nie poprawia zdrowia człowieka, zwiększa prawdopodobieństwo schorzeń neurodegeneracyjnych i miażdżycy. Doniesienia te zaprzeczają jakoby nadmiar aminokwasów siarkowych w diecie bogatej w białko zwierzęce był przyczyną chorób układu krążenia, dlatego też mleko i produkty mleczarskie nie stanowią zagrożenia miażdżycą¹⁷.

Przedstawienie i omówienie wyników

Aby wykazać poziom wiedzy kobiet i mężczyzn na temat mleka i produktów mleczarskich postanowiono przeprowadzić badania wśród losowo wybranych respondentów. Badania zostały przeprowadzane za pomocą ankiety, zawierającej 12 zamkniętych pytań. Ankieta jest metodą zdobywania informacji przez pytanie wybranych osób za pośrednictwem drukowanej listy pytań, zwanej kwestionariuszem. Badania przeprowadzono na grupie 100 osób, w tym 50 kobiet i 50 mężczyzn w przedziale wiekowym 20-25 lat, wśród studentów Uniwersytetu Jana Kochanowskiego w Kielcach na Wydziale Matematyczno-Przyrodniczym. Wyniki zebrano w formie tabel i wykresów.

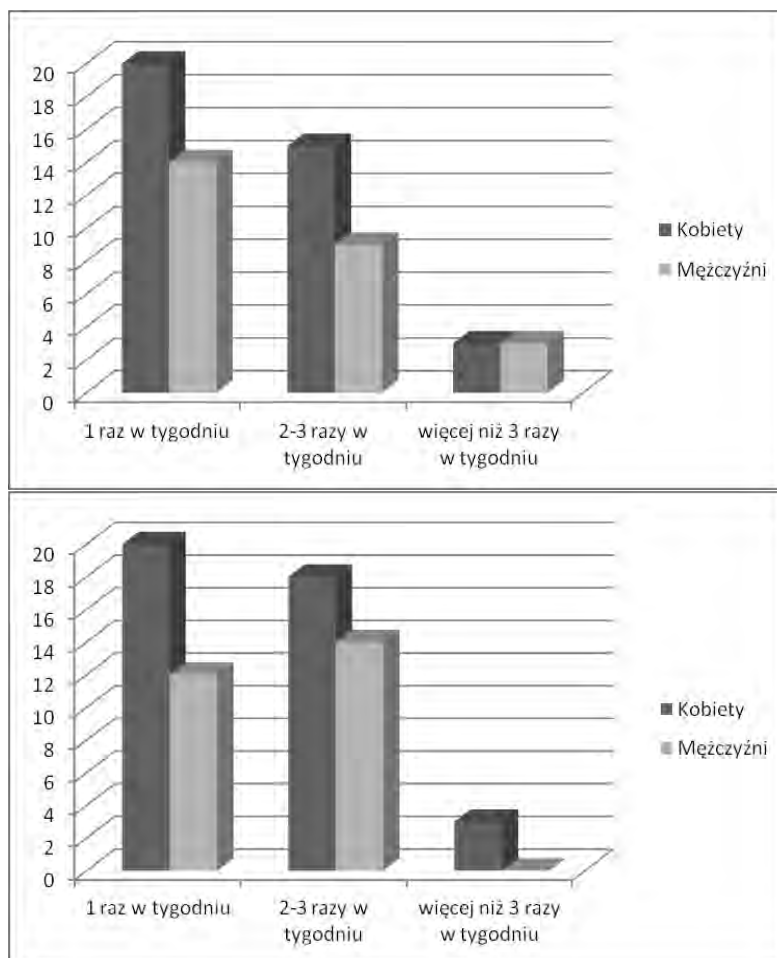
Tabela 2. Opinia respondentów na temat mleka i produktów mleczarskich

Pytanie	Tak		Nie	
	Kobiety	Mężczyźni	Kobiety	Mężczyźni
Czy spożywasz mleko?	38	26	12	24
Czy spożywasz produkty mleczarskie np. jogurty, sery?	41	26	9	24
Czy uważasz, że mleko jest zdrowe?	24	28	26	22
Czy w lodówce są zawsze produkty mleczarskie?	37	32	13	18

Źródło: opracowanie własne

¹⁷ G. Cichosz, *Antymiażdżycowe działanie mleka*, Przegląd Mleczarski, Olsztyn 2007, 4, s. 2-6.

Jak wynika z Tabeli 2 większość badanych kobiet spożywa mleko oraz produkty mleczarskie. Tylko nieznaczna część nie spożywa żadnego z wymienionych produktów. 26 mężczyzn przynajmniej raz do spożywania zarówno mleka, jak i produktów mleczarskich. Większość kobiet uważa, że mleko jest jednak niezdrowe, w przeciwieństwie do panów, którzy podkreślają korzystne właściwości tego produktu. Znaczna część badanych przynajmniej raz do tygodnia spożywa produkty mleczne, w ich lodówkach zawsze znajdują się produkty mleczarskie.



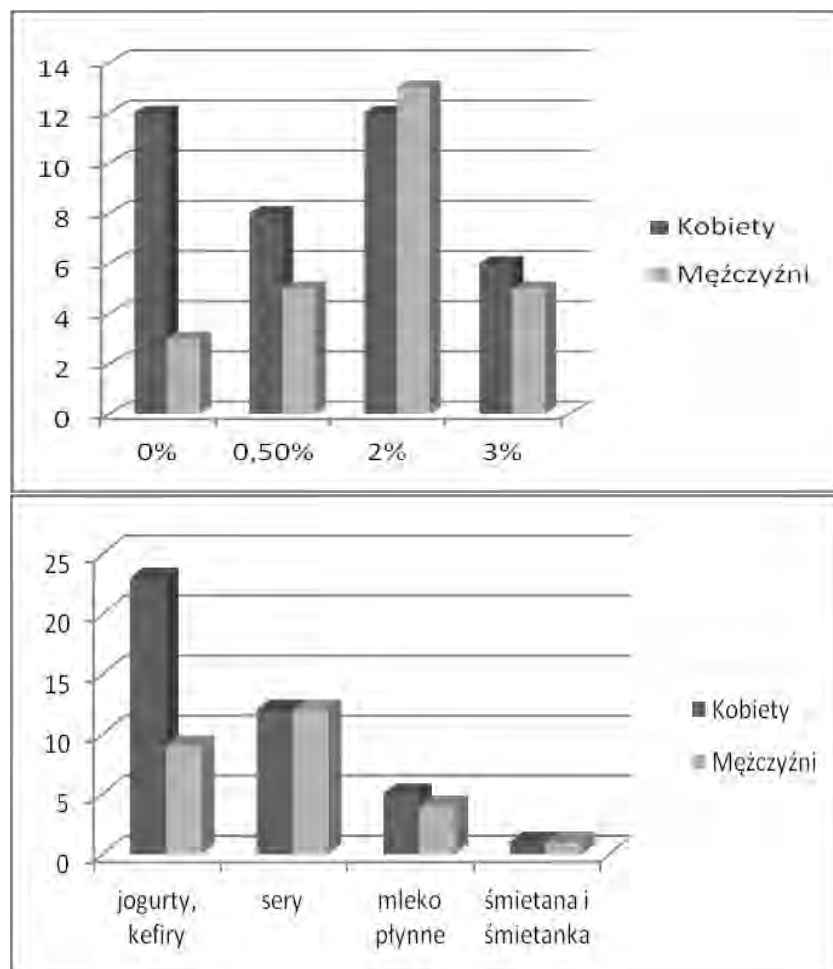
Rys. 1. Częstość spożywania mleka

Rys. 2. Częstość spożywania produktów mleczarskich

Rys. 1 przedstawia częstość spożywania mleka przez kobiety i mężczyzn. Znaczna większość badanych spożywa mleko raz w tygodniu, tj. 20 kobiet i 14 mężczyzn, natomiast rzadziej raz w tygodniu. 2-3 razy w tygodniu mleko spożywa 15 kobiet i 9 mężczyzn.

Rys. 2 obrazuje częstość spożywania produktów mlecznych. Większość pań spożywa produkty mleczarskie 1 raz w tygodniu, natomiast niewiele mniej kobiet spożywa te

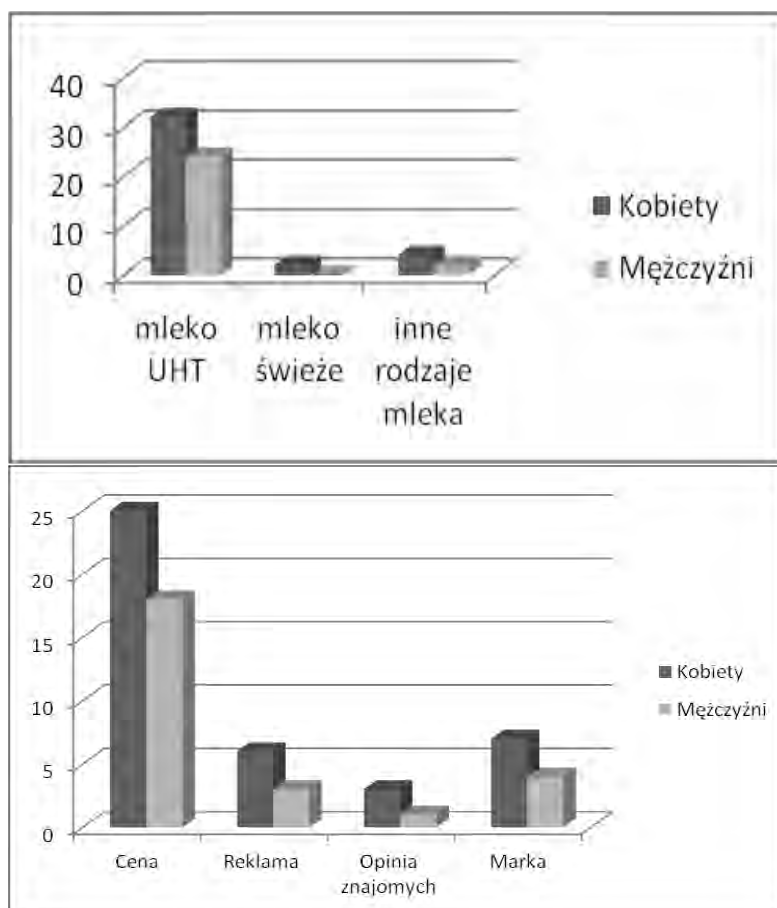
produkty 2-3 razy w tygodniu. Widać wyraźnie, że zarówno panowie, jak i panie nie spożywają tych produktów więcej niż 3 razy w tygodniu. Wśród badanych mężczyzn 14 z nich przyznaje, że produkty mleczarskie takie jak jogurty czy sery spożywa zazwyczaj 2-3 razy w tygodniu.



Rys. 3. Spożycie mleka z określoną zawartością

Rys. 4. Postać spożywanych produktów mleczarskich tłuszczu

Jak wynika z rys. 3 kobiety najczęściej spożywają mleko 0% oraz 2%. Mężczyźni również wybierają mleko o różnej zawartości tłuszczu, ale najczęściej jest to mleko 2%. Rys. 4 pokazuje w jakiej postaci ankietowani spożywają produkty mleczarskie. U kobiet najczęściej są to jogurty i kefiry, a najrzadziej śmietana i śmietanka. Wśród badanych 12 kobiet i 12 mężczyzn spożywa sery, 5 kobiet i 4 mężczyzn mleko płynne.



Rys. 5. Mleko spożywane w codziennej diecie

Rys. 6. Na co zwraca się uwagę przy zakupie mleka

Z rys. 5 wynika, że najwięcej kobiet spożywa mleko UHT, a najmniej mleko świeże. Podobnie jest w przypadku badanych mężczyzn, którzy także preferują mleko UHT niż świeże. Inne rodzaje mleka są spożywane dość rzadko, co może wskazywać, że są mało znane.

Rys. 6 pokazuje na co ludzie zwracają uwagę kupując mleko. Nie ma najmniejszych wątpliwości, że dość ważna jest cena produktu. Odpowiedź tę zaznaczyło 25 kobiet i 18 mężczyzn. Ankietowani podkreślili również, że duże znaczenie ma marka tego produktu oraz reklama. Opinia znajomych w tym przypadku jest mniej preferowana.

Z przeprowadzonych badań wynikają następujące wnioski:

- Kobiety i mężczyźni chętnie spożywają mleko i produkty mleczarskie.
- Respondentki przyznają, że według nich mleko jest niezdrowe, w przeciwieństwie do mężczyzn.
- Zarówno kobiety i mężczyźni najczęściej spożywają mleko 1 raz w tygodniu.

- Niezadawalające jest to, że ankietowani zwracają uwagę na cenę niż na właściwości odżywcze mleka.

Mimo tego, że dotychczas uważano, że mleko nie ma zbyt dobrego wpływu na zdrowie człowieka, to najnowsze badania donoszą, że mleko ma jednak więcej pozytywnego działania, gdyż:

- zwiększa odporność i ogranicza stany zapalne,
- działa przeciwutleniająco, przeciwmiażdżycowo,
- hamuje rozwój Alzheimera,
- odgrywa istotną rolę w profilaktyce nadciśnienia tętniczego, otyłości, cukrzycy oraz nowotworów.

Bibliografia:

- Brody E. P., *Biological activities of bovine glycomacropeptide*, British Journal of Nutrition, 2000, 84, s. 39-46.
- Cichosz G., *Aterogenne właściwości tłuszczu mlekowego- rzeczywistość czy mit?*, Przegląd Lekarski, 2007, 12, s. 32-34.
- Cichosz G., *Antymiażdżycowe działanie mleka*, Przegląd Mleczarski, Olsztyn 2007, 4, s. 2-6.
- Cichosz G., Czeczot H., *Tłuszcz mlekowy - źródło antyoksydantów w diecie człowieka*, Bromatologia i Chemia Toksykologiczna XLIV, 2011, 1, s. 8-16.
- Gross M.D., *Vitamin D and calcium in the prevention of prostate and colon cancer: New Approaches for the Identification of Needs*, Journal of Nutrition, 2005, 135, s. 326-331.
- Kuczyńska B., Nałęcz-Tarwacka T., Puppel Borgis K., *Bioaktywne składniki jako wyznacznik jakości prozdrowotnej mleka*, Borgis- Medycyna Rodzinna nr 1, Warszawa 2013, 11-18.
- Landmark-Mansson H., Akesson B., *Antioxidative factors in milk*, British Journal of Nutrition, 2000, 84 (1), s. 103-110.
- Mensink R.P., *Dairy products and the risk to develop type 2 diabetes or cardiovascular disease*, International Dairy Journal, 2006, 16, s. 1001-1004.
- Nicholson J.W., St-Laurent A.M., McQueen R.E., Charmley E., *The effect feeding organically bound selenium and α -tocopherol to dairy cows on susceptibility of milk to oxidation*, Canadian Journal of Animal Science, 1991, 71, s. 1181-1186.
- Overvad K., Diamant B., Holm L., *Coenzyme Q₁₀ in health and disease*, European Journal of Clinical Nutrition, 1999, 53 (10), s. 764-70.
- Rutkowski M., Grzegorzczak K., *Witaminy o działaniu antyoksydacyjnym- ogólna charakterystyka. Część II: witamina E*, Farmacja Polska, 1998, 54(18), s. 838-842.
- [http://www.uwm.edu.pl/wnz/v3/fck_files/https___moskit_uwm_edu\(1\)](http://www.uwm.edu.pl/wnz/v3/fck_files/https___moskit_uwm_edu(1))

Diana Bugajczyk,
Renata Kaczmarzyk
Studentki III roku Biologii, studia I^o
Naukowe Koło Ekologów
Uniwersytet Szczeciński

Diana Bugajczyk
Renata Kaczmarzyk
Students of 3rd year of Biology (1st degree studies)
Scientific Association of Ecologists
Szczecin University

Recenzent: prof. dr hab. Jan Lesiński

Review: prof. Jan Lesiński

Ocena liczebności najsilniejszej populacji raka szlachetnego na Pomorzu metodą mark-recapture

Quantity estimation of the strongest population of noble crayfish in Pomerania using the mark-recapture method

Summary: One of the strongest populations of the critically endangered noble crayfish *Astacus astacus* from Lake G. in Pomerania was studied in terms of the quantity of population. There was carried out a sequence of four catches using mark-recapture method. In total catch of 462 individuals, 37 ones were recaptured. By the use of the Schnabel's and Petersen's methods, the population size was estimated in the lake G at the level of 35 264 individuals, with defined of 95% confidence interval level (4356, 661620). The good quality of the studied population was confirmed in terms of its usefulness for the purpose of species restitution.

Key words: noble crayfish, population quantity, mark-recapture method, CPUE

Wstęp

Rak szlachetny w Polsce jest uznany bezsprzecznie za gatunek rodzimy (Leńkowa, 1962), (Jażdżewski i Konopacka, 1998), (Krzywosz i Śmietana, 2004). Ten największy spośród rodzimych gatunków bezkręgowców, w ostatnich dziesięcioleciach wskazuje tempo zanikania wskazujące na realną możliwość utraty tego elementu wodnych biocenoz. Dane dotyczące zmian występowania i liczebności raka szlachetnego w Polsce (Strużyński i Śmietana 2001), (Schulz i Śmietana, 2001), wyraźnie potwierdzają powyższe stwierdzenie.

Obecnie na Pomorzu zachowało się najwięcej stanowisk populacji jeziorowych tego gatunku (Śmietana, 2013).

Wg. Śmietany (2013) ze stanu 474 znanych stanowisk gatunku w 1900 w roku 1960 opisywano 135, a obecnie występuje tu zaledwie 37. Analiza spadku liczebności oraz prognoza dotycząca przetrwania tego gatunku na Pomorzu wskazuje, że dotychczasowy status zagrożenia kwalifikujący gatunek na poziomie (VU) w Polskiej Czerwonej Księdze

Zwierząt przez Krzywosza i Śmietanę (2004) na podstawie danych sprzed 2000 roku okazać się może zdecydowanie zbyt optymistyczny. W świetle analizy wyników uzyskanych przez Śmietanę 2013 wynika, że gatunek ten należy na Pomorzu, a tym samym w Polsce uznać za krytycznie zagrożony tj. CR i to w najwyższej kategorii A1 (wg. klasyfikacji IUCN).

Oprócz faktu zanikania stanowisk gatunku najnowsze badania wskazują że również stan poszczególnych populacji ulega pogorszeniu. Z tego powodu jest niezwykle ważnym monitorowanie stanu liczebnościowego populacji tego gatunku. W swoich badaniach Śmietana wykazała, że spośród wszystkich znanych populacji występujących na Pomorzu najlepszy stan liczebnościowy w latach 1999-2006 reprezentowała populacja z jeziora G. na Pojezierzu Bytowskim, (ze względu na wyżej opisany stan gatunku i stwierdzone realne kłusownictwem nazwa jeziora nie będzie podawana w niniejszej pracy).

W roku 2013 przeprowadzono badania stanu liczebnościowego populacji raka szlachetnego w jeziorze G. wykorzystując metodę znakowania *mark-recapture*. Celem prac była ocena kondycji populacji w aspekcie wykorzystania jej do celów restytucyjnych, jako źródło materiału do potencjalnych zarazczeń. Na podstawie dotychczasowej wiedzy o tym stanowisku postawiono tezę, że w jeziorze G. bytuje populacja raka szlachetnego oferująca pewną nadwyżkę osobników mogących służyć przesiedleniom celem czynnej ochrony gatunku.

Materialy i metody

Badania prowadzono w okresie od 15.08 do 15.10.2013 na obszarze jeziora G. na Pojezierzu Bytowskim. Ze względu na fakt, że przedmiot badań, jakim jest rak szlachetny podlega częściowej ochronie gatunkowej przed rozpoczęciem prac uzyskano specjalne pozwolenie Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Gdańsku (RDOŚ-Gd-PNII.6401.19.2013.EK1).

Badania oparto o 4 nocne odłowy raka przy wykorzystaniu pułapkowych narzędzi połowu. W wyżej wymienionym okresie, co 14 dni przeprowadzono serię odłowów za pomocą raczników typu szwedzkiegoz wykorzystaniem przynęty (wątroba drobiowa). Pułapki w liczbie zależnej od serii (od 27 do 31) były rozstawiane wzdłuż linii brzegowej na głębokości około 1-2 m, w odległościach 10-15 m jedna od drugiej (rys. 1).

Pułapki były wystawiane około 1 godziny po zachodzie słońca i wyciągane z wody po około 4 godzinach. U wyłowionych raków (rys. 2) oceniano stan zdrowotny (utraczone kończyny) i fazę linienia, a następnie znakowano. Zastosowano znakowanie nietrwałe przy wykorzystaniu wodoodpornego markera oraz szybkoschnącego lakieru nitrocelulozowego (rys. 3). Każdą serię odłowów charakteryzował odmienny wzór znakowania. Po oznakowaniu raki były wypuszczane do wody w miejscu złowienia. Połów ostatniej serii odłowów poddano ocenie morfometrycznej celem oceny struktury wielkościowej odławianej populacji. Do obliczenia liczebności wykorzystano metodę Schnabell (Ricker, 1975), określającą liczebność populacji na bazie znakowań wielokrotnych stosowaną w pracach (Lappalainen i Partanen, 1992), (Shimizu, i inni, 1983), (Śmietana, 2001). Metoda ta zakłada obliczenia wg. poniższego schematu:

$$N' = \frac{\sum n_i M_i}{(\sum m_i) + 1} \quad i = 2, 3, \dots, s,$$

gdzie:

N' – liczebność populacji.

n_i – liczba osobników schwytanych w kolejnym odłowcie i , (następnie oznakowanych),

m_i – liczba osobników powtórnie schwytanych (już oznakowanych) w kolejnym odłowcie i ,

M_i – liczba osobników oznakowanych wcześniej.

Do określenia poziomu zmienności szacowanych liczebności wykorzystano metodę Petersena dopracowaną przez Lappalainen i Pursiainen (1995) i stosowaną z powodzeniem w badaniach Śmietany (2001), oraz Krzywosza i innych (2006) wg. procedur:

$$N_i^* = \frac{(M_i + 1)(n_i + 1)}{m_i + 1} - 1, i = 2, 3, \dots, s,$$

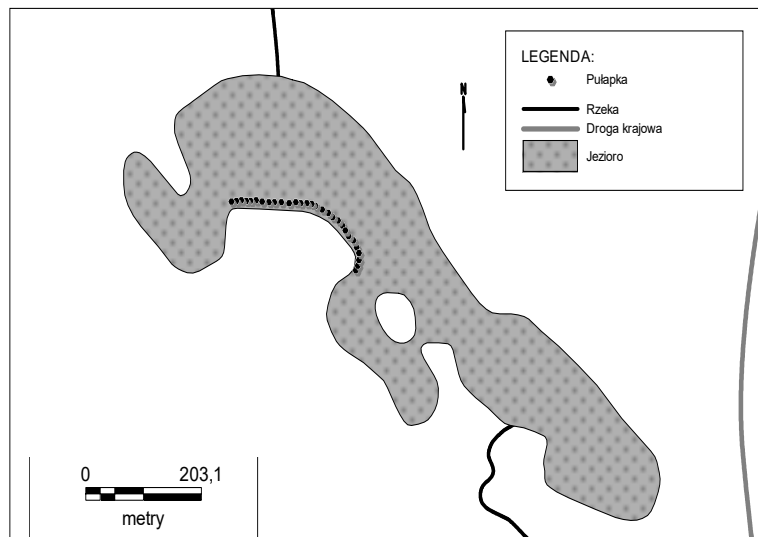
$$\bar{N} = \frac{1}{s-1} \sum N_i^*.$$

Wariancja estymatora N_i^* została obliczona na podstawie wzoru:

$$v_i^* = \frac{(M_i + 1)(n_i + 1)(M_i - m_i)(n_i - m_i)}{(m_i + 1)^2(m_i + 2)}$$

N_i^* – estymator liczebności-(liczebność określona na podstawie pojedynczego odłowu i)

$\bar{N}$ – średnia liczebność populacji



Rys. 1. Mapa prezentująca rozmieszczenie pułapek w jeziorze G. podczas odłowów raka szlachetnego celem zastosowania metody *mark-recapture*.

Wyniki

W rezultacie prowadzenia serii 4 odłowów z równoczesnym znakowaniem odłowiono w sumie 462 osobniki raka szlachetnego. Wyniki przebiegu znakowań przedstawia tabela 1.

Tabela. 1. Wyniki analizy oceniającej liczebność raków szlachetnych łowionych w jeziorze G przy zastosowaniu metody *mark-recapture*

Parametr	Liczba złowio nych	Liczba nowo oznako wanych	Liczba złowio nych powtór nie	Skumu lowana liczba złowio nych	Lic zba puł ape k	Estymat or liczebno ści N'	Ct*Mt	M	Liczeb ność w jednos tkach CPUE	Estym ator warian cji v'
1 odłów	186	186	0	186	29	0	34596	0	6,41	
2 odłów	82	74	8	260	27	1723,55 6	21320	18 6	3,03	22715 85
3 odłów	118	102	16	362	29	1826	42716	26 0	4,06	25261 32
4 odłów	76	63	13	425	31	1781	32300	32 3	2,45	23201 64
Suma/Sre dnia	462	425	37			5330,55 6	130932		3,99	71178 81

Zebrane dane pozwalają, zatem na ocenę estymowanej liczebności na poziomie $N = 3445,6$ osobników żyjących w strefie litoralu wzdłuż 320 metrowego odcinka linii brzegowej tego jeziora G. Sekwencja odłowów na tym odcinku linii brzegowej pozwoliła także na ocenę dokładności pomiaru liczebności.



Rys. 2. Wynik odłowu przy pomocy pułapki typu szwedzkiego zastosowanej podczas połowów na jeziorze G.

Wielkość błędu standardowego oszacowano, zatem na poziomie $SE = 1540,33$. Tym samym wartości 95% przedziału ufności dla parametru liczebności populacji na badanym odcinku linii brzegowej wyniosły (425,6; 6464,6)

Uwzględniając fakt, że połowy prowadzono na 320 metrowym odcinku linii brzegowej szacowana liczebność populacji wzdłuż całej linii brzegowej jeziora liczącej 3275 m kształtuje się napoziomie około 35 264 osobników, przy czym 95% przedział ufności (4356, 661620) poziom liczebności populacji dojrzałych płciowo osobników. Daje to, zatem, 10,6 osobnika na 1m linii brzegowej i zagęszczenie na poziomie 0,19 osobnika na m^2 powierzchni zbiornika. Liczebność określona poziomem CPUE (liczba osobników na pułapkę na dobę) wyniosła 3,99 osobnika/pułapkę na dobę.



Rys. 3. Znakowanie odłowionych raków podczas stosowanie metody *mark-recapture* w jeziorzeG oraz oznakowana partia raków z jednej pułapki.

Poziom redukcji i uszkodzeń szczypiec wskazujący poziom przegęszczenia populacji wyniósł 12,71% co wskazuje na umiarkowany poziom przegęszczenia.

W wyniku odłowów zanotowano niski poziom osobników w okresie postlinkowym. Zaledwie 5,6% złowionych raków charakteryzowało się wystąpieniem „nowego” pancerza. Świadczy to o relatywnie niskim tempie wzrostu osobniczego bytującej tu populacji.

Dyskusja

Wyniki badań liczebności raka szlachetnego w jeziorze G. pozwoliły na przeprowadzenie porównań celem określenia stanu jednej z ostatnich naturalnych populacji gatunku na Pomorzu. Zgodnie z wynikami badań przeprowadzonych przez Śmietanę (2013) w latach 2002-2006 w jeziorze tym poziom liczebności określony przy pomocy jednostki CPUE wahał się w kolejnych latach: 6,45 (2002); 5,18 (2003); 4,18 (2004); 4,09 (2005) i 1,71 (2006). Autor ten stwierdził - więc zarysowanie się tendencji spadkowej liczebności. Wynik odłowów przeprowadzonych w roku 2013 wskazujący na poziom 3,99 osobn./pułapka/doba daje podstawę do oceny mówiącej o zahamowaniu tej niekorzystnej tendencji.

Wyniki porównań z populacjami komercyjnie odławianych populacji raka szlachetnego z Norwegii (CPUE od 0,2 do 3,6 osobn./pułapka/doba) (Taugbol, 2004), z Finlandii (do 6,22 osobn./pułapka/doba) (Westman i inni 2002) czy Czech (od 0,3 do 7,2 osobn./pułapka/doba) (Policar i Kozak, 2004) zdają się potwierdzać tezę o dobrym stanie populacji z jeziora G.

Relatywnie dobry stan aktualnie występującej w jeziorze G. populacji raka szlachetnego wskazuje przede wszystkim porównanie z wynikami Lappalainen i innych (1995). Autorzy ci prowadzili badania liczebności populacji raka szlachetnego w jeziorze Muurikaisjarvi przy wykorzystaniu tych samych metodyk, co badania przeprowadzone i opisane w niniejszej pracy. Okoliczności te dają podstawę do założenia wysokiej wartości porównawczej tych badań z wynikami własnymi. Lappalainen i inni (1995) badając populację raka szlachetnego w 62 hektarowym jeziorze o długości linii brzegowej równej 5 200 m. Jezioro to było zasiedlone przez populację będącą przedmiotem eksploatacji rybackiej do celów komercyjnych. Stan populacji z jeziora Muurikaisjarvi oceniono na poziomie 24 121 osobników przy 95% przedziale ufności (13486, 61045) co daje wynik 4,6 osobnika na m długości linii brzegowej i zagęszczenie 0,039 osobn./m².

Biorąc pod uwagę fakt, że komercyjne połowy raka szlachetnego na Pomorzu zostały zarzucone w początkach lat 70-tych, obecnie brak jest możliwości oceny populacji raka szlachetnego w aspekcie jej bezpiecznej eksploatacji na podstawie doświadczenia rybackiego.

Zatem, biorąc pod uwagę powyższe porównanie z jeziorem fińskim, gdzie eksploatacja raka szlachetnego prowadzona była przez wieloletnia, uprawnionym jest twierdzenie, że jezioro G zasiedlone jest przez populację „oferującą” bezpieczną nadwyżkę osobników. Jak wskazują wyniki działań restytucyjnych gatunku w Szwecji, Finlandii i Polsce rak szlachetny jest gatunkiem, który wymaga czynnej ochrony. Celowym jest, zatem wykorzystywanie naturalnie występujących populacji, jakoźródła pozyskiwania osobników do restytucji populacji w innych zbiornikach spełniających wymagania gatunku. Wykazując potwierdzenie tezy przyjętej na początku badań wykazano niezwykle ważną cechę zbadanej populacji, która sprowadza się do konkluzji, że: jezioro G zasiedlane jest przez silną populację raka szlachetnego. Z zachowaniem należytej ostrożności właściwość ta powinna być wykorzystana w aspekcie informacji mówiącej, że 1989 roku populacja raka szlachetnego z omawianego wyżej jeziora Muurikaisjarvi została utracona w wyniku epizoocji dżumy raczej.

Bibliografia:

- Jażdżewski K., Konopacka A., Survey and distribution of Crustacea, Malacostraca in Poland. *Crustaceana*, 1993, vol. 65 (Part. 2), s.176-191.
- Krzywosz, T., Ulikowski D, Traczuk P., .Estimated population abundance of catchable signal crayfish (*Pacifastacus leniusculus* (Dana)) and spiny-cheek crayfish (*Orconectes limosus* (Raf.)) in LakePobłędzie (Northeastern Poland). *Arch. Pol. Fish.* 2006, 14 (1), s. 141-146.
- Krzywosz T.,Śmietana P., Rak szlachetny (*Astacusastacus*) w Z. N. Głowaciński (red.), *Polska Czerwona Księga Zwierząt (bezkęgowce)*, Kraków: Instytut Ochrony Przyrody PAN w Krakowie, 2004, s. 123.
- Lappalainen i Partanen, P., Estimation of the size of crayfish population by the mark-release method. *Preprints from Department of statistics University of Jyväskylä.* 1992, s. 0-23.
- Lappalainen i Pursiainen, M., The estimation of a noble crayfish (*Astacus astacus* L.) population size. *Freshwater Crayfish* 8., 1995, s. 228-234.
- Leńkowa A., Badania nad przyczynami zaniku, sposobami ochrony i restytucją raka szlachetnego *Astacusastacus* (L.) w związku z rozprzestrzenianiem się raka amerykańskiego *Cambarusaffinis*Say. *OchronaPrzyrody*, 1962, 28, s. 1-37.
- Ricker, W.E., Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. *Bulletin of Fish. Research Board Canada.* 1975, 191, s. 5-382.
- Shimizu, S.J. i Goldman, C.R., *Pacifastacus leniusculus* (Dana) production in the Sacramento River. *Freshwater Crayfish* 5. 1983, s. 210-28.
- Schulz R., Śmietana P., Occurrence of native and introduced crayfish species in Northeastern Germany and Northwestern Poland. *Bull.Fr. Peche. Pisc.* 2001, 361, s. 629-641.
- Strużyński W., Śmietana P., On the distribution of crayfish in Poland. *Freshwater Crayfish*, 1999, 12, s. 825-829.
- Śmietana P., Estimation of the size of the crayfish (*Astacus leptodactylus*) population in small lake in western Pomerania. *Animal Science.*, 2001, 3, s. 25-35.
- Śmietana P., Uwarunkowania rozmieszczenia i mechanizmy konkurencji międzygatunkowej raka szlachetnego (*Astacusastacus* L.) i raka pręgowatego (*Orconecteslimosus* Raf.) w wodach Pomorza. *Uniwersytet Szczeciński. Rozprawy I Studia T. (CMXXXIV)*, 2013, 860, s. 266
- Policar T.,Kozák P., Comparison of trap and baited stick catch efficiency for noble crayfish (*Astacus astacus* L.) in the course of the growing season. *Bull. Fr. Pêche Piscic.* 2004, 376-377, s. 675-686
- Taugbol T., Reintroduction of noble crayfish *Astacus astacus*after crayfish plague in Norway. *Bull. Fr. Pêche Piscic.*,2004, 372-373: 315-328
- Westman K., Savolainen R., Julkunen, M., Replacement of the native crayfish *A. astacus* by the introduced species *P. leniusculus* in a small, enclosed lake: a 30-year study. *Ecography*, 2002, 245, s. 53-73.

Zeszyty Studenckiego Ruchu
Naukowego Uniwersytetu
Jana Kochanowskiego
w Kielcach, 2014/22

Fascicles of Student
Scientific Movement
the Jan Kochanowski University
in Kielce, 2014/22

Monika Chrzanowska

Weronika Luboch

Studentki I roku biologii, studia III^o
Studenckie Koło Naukowe Anatomów
Uniwersytet Jana Kochanowskiego
w Kielcach

Monika Chrzanowska

Weronika Luboch

Students of 1st year of biology
(3rd degree studies)
Student Scientific Association of Anatomists
Jan Kochanowski University in Kielce

Recenzent: prof. zw. dr hab. Tadeusz Kuder

Review: prof. Tadeusz Kuder

Porównanie wieku menarche dziewcząt z województwa świętokrzyskiego oraz mazowieckiego

The comparison of age at menarche between girls from Świętokrzyskie Province and Mazowieckie Province

Summary: Introduction: Age at menarche depends on the influence both of genetic and environmental factors. It was indicated that the occurring of a first menstrual bleeding is dependent on such variables as: anatomical structure, body mass, diet, sport activity, state of health, biogeographic environment, socio-economic status, psychosocial situation of a family as well as on the size of abode.

Key words: age at menarche, girls from the country

Wstęp

Ontogeneza, czyli rozwój osobniczy organizmu jest uwarunkowany wieloma czynnikami i własnym programem genetycznym, którego objawem jest wzrastanie i dojrzewanie. Pojawienie się menarche u dziewcząt jest niewątpliwie najbardziej charakterystycznym i istotnym momentem dla procesu dojrzewania dziewcząt. Wystąpienie pierwszej miesiączki mocno skorelowane jest z funkcją układu hormonalnego, oznacza początek kontroli przez podwzgórze, sterujące m. in. cyklem menstruacyjnym. Jest symbolem osiągnięcia dojrzałości biologicznej i płciowej, a w powszechnym przekonaniu stanowi zakończenie okresu dziecięcego. Tempo oraz intensywność procesów związanych z dojrzewaniem, podobnie jak inne zjawiska rozwojowe uwarunkowane jest szeregiem czynników. Wielokrotnie podejmowano problem wyjaśnienia przyczyn zróżnicowania menarche, jednak jak podaje Wolański (2005)¹ 98% zmienności zostaje niewyjaśnione. Na czas wystąpienia menarche niewątpliwie poza genotypem wpływa również środowisko.

¹ Wolański N., Rozwój biologiczny człowieka, Wyd. PWN, Warszawa 2005.

Jako dowód genetycznego uwarunkowania tego procesu uznaje się wysoką korelację pomiędzy wiekiem menarche u matek i córek. Wiek menarche jest niezaprzeczalnie jednym z najłatwiejszych do uchwycenia wskaźników tempa dojrzewania dziewcząt ze względu na łatwość użycia w badaniach masowych, jednocześnie bardzo wrażliwym na najmniejsze nawet różnice w standardzie życia. Istnieje zależność wieku menarche z budową ciała, aktywnością fizyczną, środowiskiem geograficznym, sposobem odżywiania, statusem społeczno- ekonomicznym rodziny jak również sytuacją psychosocjalną. Obserwowany od ponad stu lat trend sekularny przejawia się również w coraz to wcześniejszym wiekiem pojawiania się menarche u dziewcząt. Pomimo zjawiska przyspieszonego dojrzewania w latach 80. i 90. XX w. w niektórych populacjach w Polsce nastąpiło zahamowanie tego procesu. Stało się to powodem do ponownego przeprowadzenia badań dotyczących wieku pojawiania się pierwszej miesiączki u dziewcząt. Wiek menarche używany jest również jako wskaźnik warunków środowiskowych występujących przez kres trwania dzieciństwa, jak podaje Jopkiewicz i Suliga (1998).

Cel pracy

Celem prezentowanej pracy było:

- 1) Określenie różnicy wieku występowania pierwszej miesiączki wśród dziewcząt wiejskich z województwa świętokrzyskiego oraz ich rówieśnic z terenu miejskiego województwa mazowieckiego,
- 2) Określenie różnic w czynnikach wpływających na wystąpienie menarche u wyżej wymienionych grup.

Materiały i metody

W pracy wykorzystano dostępne w piśmiennictwie antropologicznym informacje dotyczące wieku osiągnięcia dojrzałości płciowej przez dziewczęta wiejskie i miejskie z Polski. Materiał do badań zebrano w roku szkolnym 2013/14. Badaniami objęto dziewczęta w wieku 13–16 r.ż., Badane pochodziły z terenów wiejskich województwa świętokrzyskiego (Wzdół-Rządowy) oraz z terenów miejskich województwa mazowieckiego (Radom). Badania ankietowe przeprowadzono wśród uczennic klas gimnazjalnych. Łącznie przebadano 202 uczennice. Ankieta składała się z dwóch części: pierwszą z nich stanowiła metryczka określająca wiek, wzrost oraz masę ciała badanej, druga część natomiast dotyczyła wieku pierwszej miesiączki, długości trwania cyklu oraz ich regularności, ponad to objawów towarzyszących miesiączkowaniu, stosowanym zabezpieczeniom. Umieszczono również pytania dotyczące źródeł informacji dotyczących menarche jak również sytuacji rodzinnej, aktywności fizycznej, stosowaniu diet, sposobu odżywiania się.

Wyniki

Przedstawione wyniki badań dotyczą grupy dziewcząt w okresie adolescencji ze środowisk zróżnicowanym pod względem pochodzenia. Przedstawione poniżej wykresy zamieszczone przy lewej krawędzi odnoszą się do grupy badanych dziewcząt pochodzących z Radomia (województwo mazowieckie), ryciny po prawej stronie odpowiadają wynikają z uzyskanych odpowiedzi od respondentek ze Wzdółu Rządowego (województwo świętokrzyskie). W województwie mazowieckim uzyskano 105 prawidłowo wypełnionych ankiet z czego 12, tj. 11,43% uzupełniły dziewczęta w wieku 13 i mniej lat;

16, czyli 15,24% czternastolatek; 51, co stanowi 48,57% w wieku 15 lat oraz 26–24,76% dziewcząt mających 16 i więcej lat. Respondentki są uczennicami wszystkich trzech klas szkoły gimnazjalnej z czego 21, czyli 20% uczęszcza do klasy pierwszej; 17, co stanowi 16,19% do klasy drugiej; 67 tj. 63,81% to trzecioklasistki. W województwie świętokrzyskim natomiast w badaniu wzięło udział 97 uczennic z których 14, tj. 14,43% to dziewczęta w wieku 13 i mniej lat; 17, czyli 17,52% to czternastolatki; 46, co stanowi 47,42% w wieku 15 latki oraz 20–20,62% dziewczęta mające 16 i więcej lat. Spośród uczennic wszystkich trzech klas gimnazjum 29, czyli 29,90% uczęszcza do klasy pierwszej; 33, co stanowi 34% do klasy drugiej; 35 tj. 36,10% to trzecioklasistki.

Tabela 1. Porównanie wieku respondentek z Radomia oraz Wzdół Rządowy

		Radom [%]	Wzdół Rządowy [%]
Wiek	13 lat i mniej	11,43	14,43
	14	15,24	17,52
	15	48,57	47,42
	16	24,76	20,62
Klasa	I	20	29,90
	II	16,19	34
	III	63,81	36,10

Źródło: Opracowanie własne

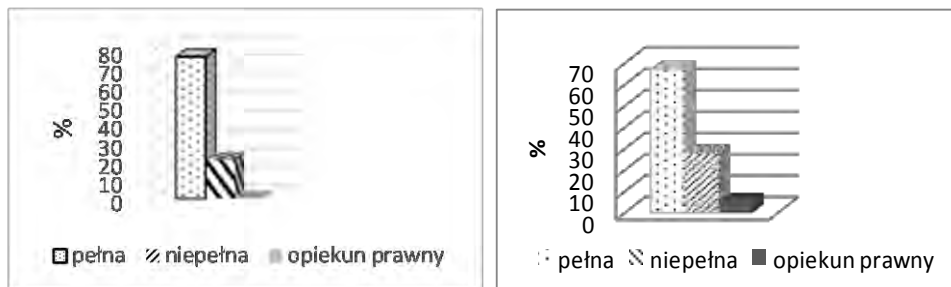
Respondentki charakteryzowały się różną masą ciała oraz wzrostem, co obrazuje Tabela 2

Tabela 2. Masa ciała oraz wiek badanych (opracowanie własne)

		Radom		Wzdół Rządowy	
		Liczba danych	%	Liczba danych	%
Masa ciała w kg	40-49	15	14,29	54	55,67
	50-59	65	61,91	27	27,84
	60-69	18	17,14	12	12,37
	70-79	5	4,76	3	3,10
	80-89	2	1,9	1	1,03
	150-159	10	9,52	49	50,5
Wzrost	160-169	60	57,14	34	35,1
	170-179	34	32,39	14	14,4
	180-189	1	0,95	0	0

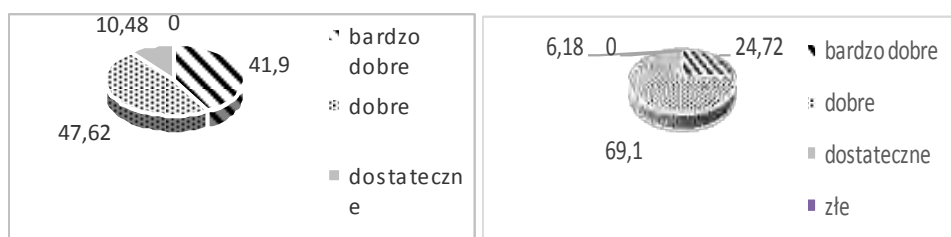
Źródło: Opracowanie własne

Pierwsze pytanie kwestionariusza ankiety brzmiało: W jakiej rodzinie jesteś wychowywana? Jak wynika z analizy danych większość respondentek wychowywana jest w pełnej rodzinie, co niewątpliwie wpływa na prawidłowy rozwój psychofizyczny młodych dziewcząt.

Rys. 1. Rodzina w jakiej wychowywane są respondentki

Źródło: Opracowanie własne

W kolejnym pytaniu uczennice szkoły gimnazjalnej objęte badaniami określały warunki materialne swojej rodziny. Jak wynika z powyższych danych większość ankietowanych dziewcząt określa warunki materialne rodziny w której się wychowuje jako bardzo dobre lub dobre. Wpływa to korzystnie na rozwój młodych dziewcząt.

Rys. 2. Warunki materialne rodzin ankietowanych dziewcząt

Źródło: Opracowanie własne

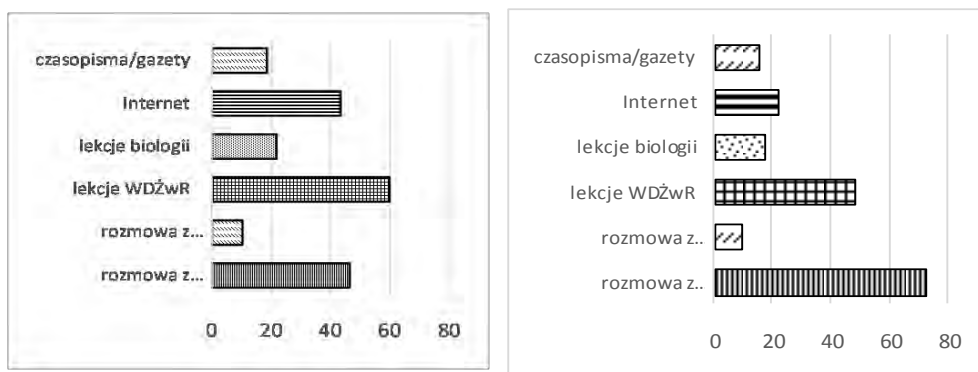
Rys. 3. Czy dziewczęta rozmawiały na temat menarche?

Źródło: Opracowanie własne

W kolejnym pytaniu dziewczęta określały z jakiego źródła czerpały informacje dotyczące pierwszej miesiączki. Większość ankietowanych dziewcząt z Radomia rozmawiała na temat pierwszej miesiączki z bliską osobą – mamą. Jest to pozytywne zjawisko, ponieważ wzmacnia więzi rodzinne. Natomiast dziewczęta ze Wzdolu-Rządowego

zdobywały informacje z lekcji wychowania do życia w rodzinie. Może być to wynikiem sposobu wychowania lub obawy poruszania wstydlwego tematu.

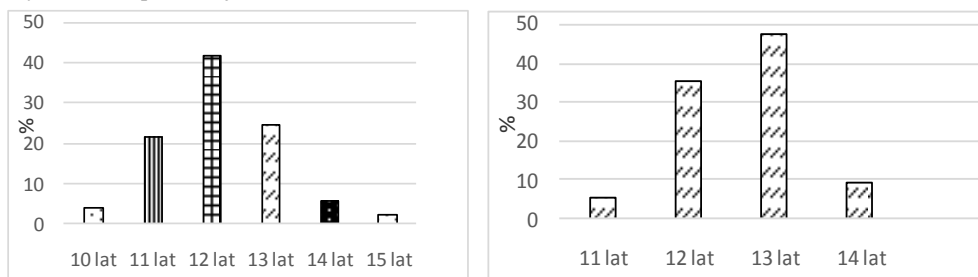
Rys. 4. Źródło informacji dotyczących menarche



Źródło: Opracowanie własne

W kolejnej części dziewczęta objęte badaniami podawały w jakim wieku miały pierwszą miesiączkę. Jak wynika z powyższych danych najczęściej spośród ankietowanych dziewcząt miejskich pierwszej miesiączki dostały w wieku 12 lat dziewczęta z obszarów wiejskich w wieku 13 lat. Jest to optymalny wiek menarche.

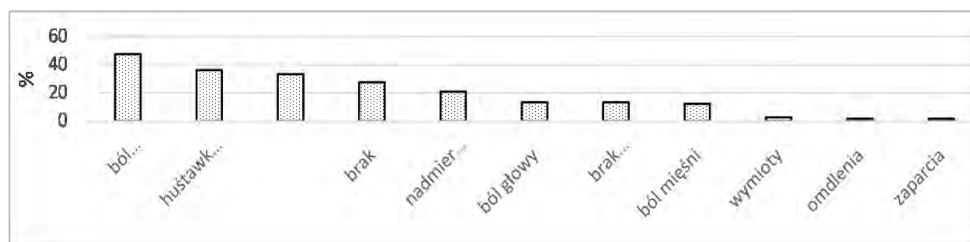
Rys. 5. Wiek pierwszej miesiączki



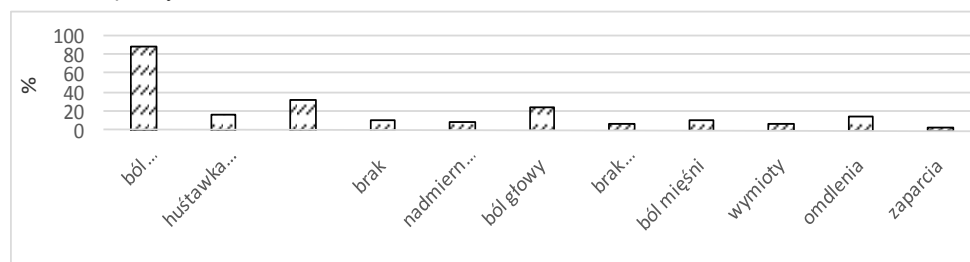
Źródło: Opracowanie własne

Następnie respondentki wskazywały czy i jakie objawy poprzedzały menarche. Jak wynika z analizy danych większość ankietowanych dziewcząt z obu grup nie miała objawów przepowiadających menarche. W kolejnym pytaniu dziewczęta objęte badaniami określały, czy ich miesiączka była bolesna. Większość dziewcząt wskazała, że pierwsza miesiączka nie była bolesna. Może to wynikać z faktu, że zapomniały już o tych odczuciach. Następnie ankietowane dziewczęta wskazywały jakie objawy towarzyszyły pierwszej miesiączce. Uczennice z Radomia wskazywały, że najczęstszym objawem towarzyszącym menarche ból brzucha oraz huśtawka nastrojów, w drugiej grupie badanych respondentki prócz bólu brzucha wskazywały rozdrażnienie. Są to typowe objawy miesiączki związane ze skurczami macicy oraz zachwianiem gospodarki hormonalnej.

Rys. 8. Objawy towarzyszące menarche
Radom



Wzdół Rządowy



Źródło: Opracowanie własne

W pytaniu 9 ankietowane uczennice określały czas trwania pierwszej miesiączki. Większość ankietowanych wskazała, że menarche trwała u nich 4 – 5 dni. Jest to prawidłowy okres.

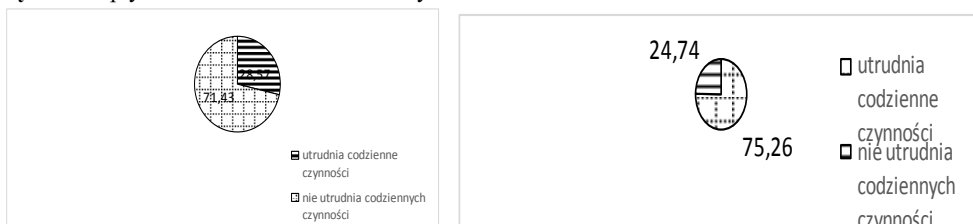
Rys. 9. Czas trwania menarche



Źródło: Opracowanie własne

W kolejnej części ankietowane gimnazjalistki określały czy pierwsza miesiączka utrudniała im wykonywanie codziennych czynności. Zebranych danych wskazują, że badane z regionu miejskiego nie odczuwają trudności w codziennych czynnościach, odmienne uczucia towarzyszą uczestniczkom badania pochodzącym ze wsi.

Rys. 10. Wpływ menarche na codzienne czynności



Źródło: Opracowanie własne

W pytaniu 11 kwestionariusza ankiety objęte badaniami dziewczęta określały czy ich comiesięczne krwawienia są obfite. Większość ankietowanych dziewcząt ma umiarkowane krwawienia miesięczkowe.

Rys. 11. Obfitość krwawienia miesięczkowego



Źródło: Opracowanie własne

W kolejnej części ankietowane dziewczęta wskazywały rodzaj zabezpieczenia stosowanego podczas pierwszej miesiączki. Zdecydowana większość ankietowanych dziewcząt w obu grupach badawczych stosowała podpaski, żadna nie zdecydowała się na użycie tamponów. W kolejnych pytaniach dziewczęta wskazywały, czy przed menarche miały problemy hormonalne oraz czy chorują przewlekłe. większość ankietowanych dziewcząt nie miała problemów hormonalnych przed pierwszą miesiączką oraz nie choruje przewlekłe.

Rys. 13. Problemy hormonalne przed menarche

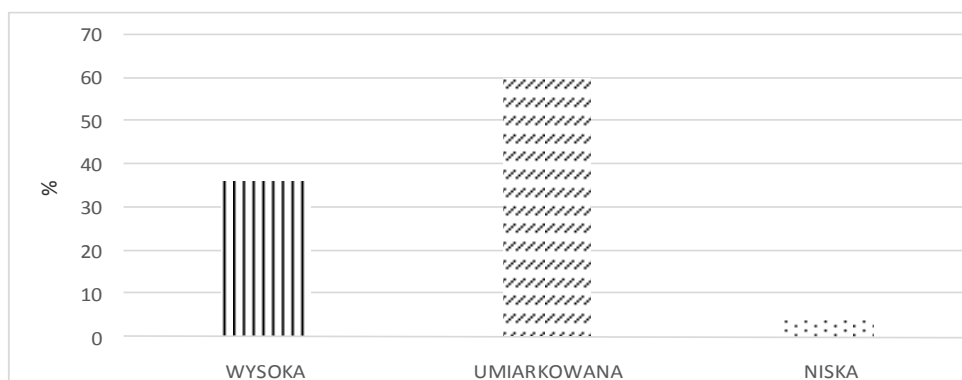


Źródło: Opracowanie własne

Rys. 14. Choroby przewlekłe respondentek

Źródło: Opracowanie własne

W pytaniu 15 kwestionariusza ankiety dziewczęta określały swoją aktywność fizyczną

Rys. 15. Aktywność fizyczna respondentek Radom

Wzdół Rządowy



Źródło: Opracowanie własne

W kolejnym punkcie respondentki wskazywały jak długo trwa ich cykl menstruacyjny

Tabela 4. Długość cyklu menstruacyjnego respondentek
Radom /Wzdół Rządowy

	20	21	22	24	25	26	27	28	29	30	31	32	34	35	40
N	1	1	1	1	7	3	5	31	11	26	5	1	1	3	3
%	0,95	0,95	0,95	0,95	6,67	2,86	4,76	29,52	10,48	24,76	4,76	0,95	0,95	2,86	2,86

	21	24	25	26	27	28	29	30	32	40
N	2	1	3	5	34	30	4	8	1	1
%	2,1	1,03	3,1	5,15	35,1	30,93	4,12	8,25	1,03	1,03

Źródło: Opracowanie własne

Dalsza części ankietowane dziewczęta określały, czy ich cykle menstruacyjne są regularne. Z uzyskanych odpowiedzi wynika, iż u dziewcząt ze środowiska wiejskiego szybciej następuje regulacja cykli menstruacyjnych. Kolejne pytanie dotyczyło stosowania diety przed pierwszą miesiączką w obu grupach większość badanych nie stosowała diet. Następnie poruszono problem regularności odżywiania. Z uzyskanych danych wynika, że dziewczęta zamieszkujące obszary wiejskie odżywiają się regularnie, natomiast ich rówieśnice z Radomia nie przestrzegają tej zasady, aż 82,86%. Może to wynikać z różnic w tempie życia które prowadzą. W ostatnim pytaniu dziewczęta objęte badaniami wskazywały jakie produkty przeważają w ich diecie. W obu grupach przeważa spożycie owoców i warzyw.

Wnioski

Potwierdzono różnice w wieku występowania pierwszej miesiączki u dziewcząt ze środowiska wiejskiego i miejskiego. Zgodnie z przypuszczeniami szybciej dojrzewają dziewczęta zamieszkujące miasta - 12 lat, w stosunku do dziewcząt z terenów wiejskich - 13 lat.

Dysproporcje stwierdzono w regularności odżywiania się dziewcząt, zdecydowana większość dziewcząt mieszkających na wsi 74% przestrzega spożywania posiłków o tych samych porach, natomiast u drugiej grupy badanych takie zjawisko występuje jedynie u 17,14%. Może wynikać to ze zróżnicowanego tempa życia które prowadzą.

Zdecydowana większość uczennic z obszarów wiejskich czerpała wiedzę na temat pierwszej miesiączki z lekcji wychowania do życia w rodzinie, natomiast dziewczęta z Radomia z rozmów prowadzonych z mamą lub babcią. Może wiązać się to z różnicami w sposobie wychowania.

Bibliografia:

Buchwald W., *Wiek menarche u dziewcząt wiejskich z terenu Polski północnej*, [W:] Zmienność biologiczna człowieka. PTA Kraków, 4, 1997, 13–19.
Jopkiewicz A., Suliga E., *Biologiczne podstawy rozwoju człowieka*, Radom - Kielce 1995, wyd. II poszerz. 1998.

Mięsowicz I. (red.): *Auksologia. Rozwój biologiczny człowieka i metody jego oceny od narodzin do dorosłości*. Warszawa 2001, 1-236.

Nowicki G.: *Rozwój fizyczny dzieci i młodzieży w rodzinach wiejskich*, Bydgoszcz 2004, 1-176.

Popławska H., Skład M., Saczuk J. i wsp.: *Wiek menarchy dziewcząt wiejskich. W: Uwarunkowania rozwoju fizycznego dzieci i młodzieży wiejskiej*.

Wolański N., *Rozwój biologiczny człowieka*, Warszawa 2005.

Zeszyty Studenckiego Ruchu
Naukowego Uniwersytetu
Jana Kochanowskiego
w Kielcach, 2014/22

Fascicles of Student
Scientific Movement
the Jan Kochanowski University
in Kielce, 2014/22

Katarzyna Grudzień

Studentka I roku biologii środowiskowej,
studia II^o

Studenckie Koło Naukowe Przyrodników
Uniwersytet Jana Kochanowskiego
w Kielcach

Katarzyna Grudzień

Student of 1st year of Environmental Biology
(2nd degree studies)

Student Scientific Association of Naturalists
Jan Kochanowski University in Kielce

Recenzent: doc. dr Marek Stachurski

Review: Marek Stachurski, PhD

**Chociaż lis mądry – rzecz to dowiedziona –
nie z jednej sprawy wyszedł bez ogona**

**Although the fox is wise –
thing is proved - not a single problem left without a tail**

Summary: Recently fox fur breeding, is more and more controversial. In Poland against investments such as predatory animal fur farms activists, environmentalists, scientists and the local community began to protest. In the understanding of issues related to the fur industry undoubtedly is helpful to familiarize yourself with the nature and degree of fox domestication, the terms of which according to the law should prevail on farms and prevailing in fact, the risks associated with farming of animals in the fur industry, as well as with the public. It was found that the fox farming is associated with a number of serious consequences.

Keywords: Industry fur, kept on farms, carnivorous fur animals.

Wstęp

Lis – zwierzę osnute złą sławą złodzieja drobiu, znane z niejednej bajki dla dzieci, zwierzę, które w kulturze od wielu lat jest symbolem nie tylko sprytu i mądrości, ale także chytrkości i oszustwa. Jak obecnie wyobrażamy sobie lisa? Jako drapieżcę nieodzownie związanego z ekosystemami łąkowymi i polnymi, nowe zwierzę domowe, czy też jako cenny element przemysłu futrzarskiego? W dzisiejszych czasach coraz głośniejsze mówi się o wątpliwościach i obawach związanych z hodowlą lisów oraz innych zwierząt futerkowych. Dzięki postępowi technologicznemu, mamy szeroki wybór innej, zapewniającej nam ciepło odzieży, a futra naturalne produkowane są w przeważającej części tylko ze względu na lansowaną aktualnie modę, co pozostaje w niezgodzie z aspektami etycznymi wielu ludzi. Przeciwnie fermom zwierząt futerkowych, nie postulują

wyłącznie aktywiści, których działalność związana jest z prawami lub ochroną zwierząt, ale także naukowcy, ekolodzy, czy też ludność mieszkająca w bliskim sąsiedztwie ferm¹.

Zakres pracy dotyczył zmian domestykacyjnych, jakie zaszły u lisów hodowlanych na przestrzeni dziejów oraz problematyki związanej z przemysłowym chowem drapieżnych zwierząt futerkowych ze szczególnym uwzględnieniem obecnej sytuacji w Polsce. Określono również konsekwencje chowu przemysłowego drapieżnych zwierząt futerkowych, pod kątem zarówno ekologicznym, jak i też społecznym oraz etycznym.

Celem pracy było zebranie i uporządkowanie ogólnych informacji dotyczących różnic zarówno w wyglądzie jak i w behawioryzmie lisa pospolitego (*Vulpes vulpes*) dziko żyjącego i hodowanego, sprostowanie wszelkich nieścisłości dotyczących ferm drapieżnych zwierząt futerkowych, a także przedstawienie stopnia oraz skutków wynikających z zaniedbań i wykroczeń, których dopuszczają się niektórzy polscy hodowcy.

Metody i materiały

Praca miała charakter zarówno przeglądowy, jak i badawczy. Powstała w oparciu o publikacje naukowe, raporty, a także w pewnym stopniu w oparciu o wywiady prowadzone przez media.

Przeprowadzono również ankietę dotyczącą chowu mięsożernych zwierząt futerkowych i przemysłu futrzarskiego. Miała ona na celu zbadanie opinii i wiedzy społeczeństwa odnoszącej się do w/w tematyki.

Ankieta została przeprowadzona w lutym 2014 roku. Obejmowała 21 osób w różnym przedziale wiekowym o różnym wykształceniu. Badaniu poddani zostali zarówno mężczyźni, jak i kobiety. Wśród ankietowanych znalazło się 10% posiadaczy futra, 19% osób, u których futro posiadała osoba z najbliższej rodziny (bądź otoczenia) oraz 71% osób nie posiadających futra.

Domestykacja lisa pospolitego

W wyniku procesu domestykacyjnego lisa pospolitego doszło do powstania u osobników nowych cech obejmujących zarówno zmiany morfologiczne, jak i behawioralne².

Różnice morfologiczne pomiędzy lisem pospolitym dziko żyjącym a hodowanym to przede wszystkim zmiana w umaszczeniu i strukturze okrywy włosowej. Ruda barwa sierści jest charakterystyczna dla dzikiej, europejskiej formy lisa, natomiast w hodowli spotykamy wiele odmian barwnych, do których należą przede wszystkim odmiana płomienista, srebrzysta, pastelowa, białoszyna³, chociaż należy zaznaczyć, że również w populacjach lisów dziko żyjących sporadycznie trafiają się osobniki o ubarwieniu odbiegającym w mniejszym lub większym stopniu od podstawowego⁴. Według badań

¹ Stowarzyszenie Otwarte Klatki, *Cena futra. Rzeczywistość polskich ferm futrzarskich*, Poznań 2012, <http://www.otwarteklatki.pl/wp-content/uploads/2013/11/Cena-Futra-raport-Stowarzyszenie-Otwarte-Klatki.pdf> [dostęp: 15 lutego 2014].

² D. Kowalska, A. Gugolek, *Zmiany domestykacyjne i behawioralne wskaźniki adaptacyjne zwierząt futerkowych*, „Wiadomości Zootechniczne”, 2013, R. LI, 1: 31-40.

³ M. Piórkowska, *Lisy – perspektywy hodowli*, „Wiadomości Zootechniczne”, 2010, R. XLVIII, 4: 85-97.

⁴ J. Reichholf, *Leksykon Przyrodnicy. Ssaki*, Warszawa 1996.

Kulawika, Nowickiego, Przysieckiego i Frąckowiaka pomiędzy lisem pospolitym dziko żyjącym a hodowanym obserwuje się także szereg różnic anatomicznych, które dotyczą rozmiarów narządów wewnętrznych i mogą być wynikiem odmiennej diety u obu badanych grup zwierząt⁵.

Zmiany behawioralne związane są przede wszystkim ze zmniejszoną agresją i lękiem przed człowiekiem. Badania przeprowadzone w Rosji, nadzorowane aktualnie przez dr Ludmiłę Trut, wykazały, że zachowanie udomowionych lisów, jest podobne do zachowania psów⁶. Nie mniej jednak, mimo prowadzenia selekcji pod kątem zachowań behawioralnych, w dalszym ciągu odnotowuje się znaczny poziom stresu, agresji, zachowań stereotypowych oraz apatycznych u hodowlanych lisów, co może być dowodem na to, iż nie są one zwierzętami w pełni udomowionymi⁷. Proces udomowienia lisa pospolitego rozpoczął się o wiele tysięcy lat później, niż w przypadku psa⁸,

Przemysł futrzarski – sytuacja na świecie i w Europie

Hodowle lisów na świecie rozpoczęto w XVIII wieku. Od tamtej pory zainteresowanie futrami rosło lub malało⁹. Pomimo, iż Europa należy do największych producentów skór zwierząt futerkowych na świecie, to coraz więcej krajów europejskich rozważa zakaz hodowli zwierząt na futro. Wielka Brytania, Austria, Chorwacja, Bośnia i Hercegowina mają już ten zakaz wprowadzony, a w grudniu 2012 roku dołączyła do nich Holandia – kraj zajmował drugie miejsce w Europie pod względem produkcji skór norek¹⁰.

Przemysł futrzarski – sytuacja w Polsce

W Polsce pierwsze fermy lisów powstały w 1924 roku¹¹. Obecnie nie jest znana dokładna ich liczba, ale uważa się, że głównym zwierzęciem hodowanym na futro są właśnie lisy. W świetle zaostrej się prawa i zakazów dotyczących hodowli drapieżnych zwierząt futerkowych w krajach w większości należących do Unii Europejskiej, coraz więcej hodowców lokuje swoje inwestycje w Polsce. Przejawem tego zjawiska jest szybki w ostatnich latach wzrost ilości ferm na terenie tego kraju, a także przemiana małych istniejących już przedsiębiorstw w fermy o liczbie zwierząt zwiększonej tysiąckrotnie¹².

Za i przeciw hodowli lisów na futro

Zakaz chowu drapieżnych zwierząt na futro wprowadzony przez państwa takie jak Holandia, Wielka Brytania, Austria, Chorwacja, Bośnia i Hercegowina, wiąże się przede

⁵ M. Kulawik, S. Nowicki, P. Przysiecki, H. Frąckowiak, *Porównawcze badania metryczne lisa pospolitego (Vulpes vulpes) hodowanego i dziko żyjącego*, „Nauka Przyroda Technologie”, 2013 T. 7, 4: 1-12.

⁶ D. Kowalska, A. Gugolek, *Zmiany domestykacyjne*, „Wiadomości Zootechniczne”, 2013, R. LI, 1: 31-40.

⁷ J. Kuźniewicz, A. Filistowicz, *Chów i hodowla zwierząt futerkowych*, Wrocław 1999.

⁸ -Toh K. Lindblad, *Genome sequence, comparative analysis and haplotype structure of the domestic dog*, 2005, <http://www.nature.com/nature/journal/v438/n7069/full/nature04338.html> [dostęp: 15 lutego 2014].

⁹ M. Piórkowska, *Lisy*, „Wiadomości Zootechniczne”, 2010, R. XLVIII, 4: 85-97.

¹⁰ Stowarzyszenie Otwarte Klatki, *Drapieżny biznes. Konsekwencje hodowli norek w Polsce dla ludzi, zwierząt i środowiska*, Poznań 2013, http://www.otwarteklatki.pl/pliki/drapiezny_biznes.pdf [dostęp: 15 lutego 2014].

¹¹ M. Piórkowska, *Lisy*, „Wiadomości Zootechniczne”, 2010, R. XLVIII, 4: 85-97.

¹² Stowarzyszenie Otwarte Klatki, *Drapieżny biznes*, Poznań 2013, http://www.otwarteklatki.pl/pliki/drapiezny_biznes.pdf [dostęp: 15 lutego 2014]

wszystkim ze sprzeciwem społeczeństwa tych krajów wobec działalności przemysłu futrzarskiego. Oburzenie aktywistów, ekologów, naukowców, czy też ludności zamieszkającej w pobliżu ferm, nie wynika, tylko i wyłącznie z zaniedbań, jakich dopuszczają się hodowcy, ale także z przekonania, iż fermowe hodowle drapieżnych zwierząt futerkowych nie są w stanie w żaden sposób zapewnić podstawowych potrzeb związanych z naturą przetrzymywanych na nich gatunków¹³. Jednakże, według Boruc i Sochy przy wyborze osobników do dalszej hodowli, wybierane są zwierzęta odporniejsze na stres i bardziej oswojone, a zapewnienie zwierzętom w fermowych hodowlach należytych warunków bytu, jest jak najbardziej możliwe. Dzięki liczącej około 100 lat hodowli, udało się uzyskać zwierzęta przystosowane do warunków, jakie zgodnie z prawem, powinny panować na fermach¹⁴. Przy takim założeniu należy jednak pamiętać, że selekcja nie jest przeprowadzona wyłącznie w oparciu o zachowania behawioralne. Dla hodowcy korzystniejsze będzie również wybieranie tych zwierząt, których okrywa włosowa jest lepszej jakości. Obserwuje się to głównie poprzez znaczny postęp w poprawie jakości futer, będący przede wszystkim wynikiem konsekwentnego selekcjonowania osobników pod tym kątem¹⁵. Przy wyborze zwierząt do dalszej hodowli, niektórzy hodowcy mogą pomijać u osobników przejawy negatywnych zachowań, na koszt korzystniejszych cech morfologicznych, nawet jeśli powszechne jest założenie, iż warunkiem opłacalnej hodowli jest dobrostan zwierząt¹⁶. Jako przykład posłużyć mogą osobniki lisa pospolitego o umaszczeniu platynowym, które wykazują mniejszą żywotność i większą pobudliwość w porównaniu do osobników o umaszczeniu podstawowym¹⁷.

Jak już wcześniej wspomniano, w przypadku hodowlanych lisów pospolitych można mówić tylko o niewielkim stopniu udomowienia¹⁸. Zatem, jeśli wziąć pod uwagę, że w przypadku przemysłowego chowu zwierząt, niejednokrotnie dochodzi do pozbawiania komfortu behawioralnego zwierząt gospodarskich, tj. świń, krów, kur, to w przypadku mięsożernych zwierząt futerkowych trzymanych w klatkach czynniki stresogenne będą miały tym większe działanie¹⁹. Nie można również zapominać, iż bezpośredni kontakt z człowiekiem ma istotny wpływ na stopień oswojenia zwierzęcia już od samych jego narodzin. W świetle własnych obserwacji, szczenię psa wychowywane przez człowieka, przy uwzględnieniu braku zastraszania, będzie wykazywało w przyszłości mniejszy stopień strachu względem ludzi, niż szczenię, które dorastało wśród dziczącej sfery bezpańskich psów. Przekładając ten przykład na lisy, można powiedzieć, że lis trzymany całe życie w klatce, którego kontakt z człowiekiem ograniczał się wyłącznie do podawania jedzenia, będzie wykazywał pewien stopień strachu względem ludzi, a każde chwytanie, przenoszenie, ważenie zwierzęcia, będzie wiązało się z jego stresem.

¹³ Tamże.

¹⁴ O. Boruc, S. Socha, *Fermowa hodowla mięsożernych zwierząt futerkowych – analiza faktów*, „LXXI Zjazd Polskiego Towarzystwa Zootechnicznego w Bydgoszczy”, Komunikaty naukowe, Zeszyt 2, Sekcja Chowu i Hodowli Zwierząt Futerkowych, Bydgoszcz 2006.

¹⁵ M. Piórkowska, *Lisy*, „Wiadomości Zootechniczne”, 2010, R. XLVIII, 4: 85-97.

¹⁶ D. Kowalska, A. Gugolek, *Zmiany domestykacyjne*, „Wiadomości Zootechniczne”, 2013, R. LI, 1: 31-40.

¹⁷ K. M. Charon, M. Świtoński, *Genetyka zwierząt*, Warszawa 2004.

¹⁸ J. Kuźniewicz, A. Filistowicz, *Chów i hodowla*, Wrocław 1999.

¹⁹ A. Frindt., A. Zoń, P. Bielański, *Stres jako forma zachowania się zwierzęcia*, „Wiadomości Zootechniczne”, 2006, R. XLIV, 1: 15-18.

Podczas śledztwa przeprowadzonego zarówno przez Najwyższą Izbę Kontroli, jak i Stowarzyszenie „Otwarte klatki” na fermach mięsożernych zwierząt futerkowych w Polsce dopatrzone się szeregu zaniedbań i wykroczeń prawnych. Zwierzęta cierpiały na stereotypię, apatię, choroby oczu, choroby dziąseł i jamy ustnej, rany uszu, wykazywały agresję i kanibalizm. Według samego raportu NIK, który dotyczył wyłącznie ferm zwierząt futerkowych w województwie wielkopolskim, dopatrzone się w 87% nie przestrzegania wymagań ochrony środowiska, w 48% prowadzenia hodowli w nielegalnie powstałych obiektach oraz w 35% niezgodności z przepisami weterynaryjnymi²⁰. Zdaniem hodowców takie sytuacje są związane z niewiedzą oraz względami finansowymi i należą do rzadkości²¹. Jakkolwiek, przyglądając się działalności ferm, nie należy pomijać faktu, iż liczne filmy prezentowane przez hodowców w mediach powstają w okresie zimowym, gdy większość zwierząt jest od siebie odseparowanych – nie może zatem dojść do przejawów agresji²².

Z ekologicznego i społecznego punktu widzenia przemysłowy chów mięsożernych zwierząt futerkowych przyczynia się między innymi do emisji odorów, zanieczyszczenia gruntu i gleby, ucieczki zwierząt hodowlanych z ferm do środowiska naturalnego, co skutkować może wypieraniem rodzimych gatunków, a także krzyżowaniem osobników hodowlanych z dziko żyjącymi²³.

Nawet jeśli wszystkim negatywnym konsekwencjom hodowli drapieżnych zwierząt futerkowych będzie można kiedykolwiek zapobiec, to jednak nie da się zaprzeczyć, iż trzymanie lisów bądź innych zwierząt przeznaczonych na futro w warunkach odbiegających od ich naturalnych wymagań gatunkowych, przy obecnych możliwościach technologicznych, dzięki którym uzyskuje się materiały syntetyczne z powodzeniem zastępujące w swej roli naturalne futro, nie może być zaakceptowane z etycznego punktu widzenia.

Od ostatnich lat Estonia, Belgia, Finlandia, Irlandia i Włochy rozważają wprowadzenie zakazu hodowli zwierząt na futro. Polska również może do nich dołączyć, ponieważ protesty przeciwko inwestycjom związanym z przemysłem futrzarskim w naszym kraju nie należą do rzadkości. Według Koalicji na Rzecz Zakazu Hodowli Zwierząt Futerkowych oraz danych medialnych wskutek licznych protestów mieszkańców od 2010 roku zostało wstrzymanych lub ostatecznie powstrzymanych ponad 50 tego typu inwestycji²⁴. Te fakty mogą dowodzić, iż znaczny procent społeczeństwa polskiego należy do przeciwników hodowli zwierząt na futro. W celu bliższego poznania zdania i wiedzy społeczeństwa na temat ferm mięsożernych zwierząt futerkowych i przemysłu futrzarskiego została przeprowadzona poniższa ankieta.

²⁰ Informacja o wynikach kontroli sprawowania nadzoru przez inspekcje państwowe nad funkcjonowaniem ferm zwierząt futerkowych w województwie wielkopolskim, Poznań 2011, <http://www.nik.gov.pl/plik/id,3220,vp,4058.pdf> [dostęp: 15 lutego 2014].

²¹ O. Boruc, S. Socha, *Fermowa hodowla*, „LXXI Zjazd Polskiego Towarzystwa Zootechnicznego w Bydgoszczy”, Komunikaty naukowe, Zeszyt 2, Sekcja Chowu i Hodowli Zwierząt Futerkowych, Bydgoszcz 2006.

²² Stowarzyszenie Otwarte Klatki, *Drapieżny biznes*, Poznań 2013, http://www.otwarteklatki.pl/pliki/drapiezny_biznes.pdf [dostęp: 15 lutego 2014]

²³ Tamże.

²⁴ Tamże.

Wyniki ankiety dotyczącej ferm mięsożernych zwierząt futerkowych i przemysłu futrzarskiego – pytania i udzielone przez ankietowanych odpowiedzi

1. Czy chciałbyś/chciałabyś mieć naturalne futro, bądź inną odzież z naturalnym dodatkiem futrzarskim?

Tak – 5%

Nie – 95 %

2. Czy jesteś przeciwny/przeciwna noszeniu naturalnych futer?

Tak – 85%

Jest mi to obojętne – 10%

Nie – 5%

Jeśli tak, to dlaczego?

- „Produkcja futer niesie za sobą bezsensowną śmierć milionów zwierząt. Futra nie są niezbędne do przeżycia człowieka. Noszenie futer w XXI wieku świadczy o znieczulicy społeczeństwa i małej świadomości”.
- „Jestem przeciwna krzywdzeniu zwierząt tylko po to, aby zaspokoić fanaberie ludzi. To śmieszne, kiedy człowiek wychodzi na ulicę przebrany za zwierzę”.
- „Można je zastąpić innym materiałem niewymagającym zabijania zwierząt”.

Jeśli nie, to dlaczego?

- „Trudno być przeciwnym, jeżeli już się je ma”.
- „Każdy robi to na co ma ochotę, ja nie noszę futer, a jak ktoś nosi to niech nosi”.

3. Co wiesz na temat ferm mięsożernych zwierząt futerkowych?

Nic nie wiem – 10%

Na większości z nich zwierzęta trzymane są w dobrych, bądź dostatecznie dobrych warunkach – 0%

Na większości z nich zwierzęta trzymane są w złych warunkach – 52%

Nie mogę się wypowiedzieć, ponieważ na żadnej nie byłem/nie byłam – 38%

4. Czy fermy mięsożernych zwierząt futerkowych stwarzają zagrożenie sanitarne lub ekologiczne dla otaczającego środowiska?

Tak – 52%

Tak, ale nie koniecznie – 0%

Nie – 0%

Nie wiem – 48%

Jeśli tak, to jakie konkretnie są to zagrożenia?

- „Pomijając odpady i często brak ich utylizacji, roznoszenie się chorób, to przede wszystkim do otaczającego środowiska naturalnego trafiają często zwierzęta, które uciekły z ferm i są gatunkiem obcym.”
- „Odór, opary amoniaku są (nie rzadko toksycznymi) zanieczyszczeniami powietrza. Zanieczyszczeniu ulega również woda i gleba, gdyż odchody z opadami spływają do gruntów i wód podziemnych. Fermy futrzarskie zajmują duże tereny, przez co zmniejsza się jakość krajobrazowa lokalnego otoczenia, co zmniejsza atrakcyjność turystyczną”.

5. Co sądzisz na temat zakazu prowadzenia ferm zwierząt futerkowych w Polsce?

Jestem za – 72%

Może i jestem za, ale to nie rozwiąże problemu – 14%

Jestem przeciw – 0%

Nie mam zdania – 14%

6. Czy w dzisiejszych czasach człowiek może się obyć bez naturalnego futra?

Tak – 100%

Nie – 0%

Jeśli tak, to dlaczego?

- „Żyję w warunkach o wiele mniej ekstremalnych niż ludzie dziesiątki lat temu. Luksusy nowoczesności pozwalają nam na przeżycie zimy bez uszczerbku na zdrowiu. Nie musimy okrywać się skórami i futrami jak niegdyś, by przeżyć mrozy. Noszenie futra w dzisiejszych czasach to już tylko kaprys i wymysł mody”.
- „Mamy tak rozwiniętą technikę, że futra naturalne są wręcz gorsze pod wieloma względami, niż te z tworzyw sztucznych”.

7. Jeśli nosisz naturalne futra lub naturalne dodatki futrzarskie przy odzieży, co w nich Ci się podoba?

- „Elegancja, ciepło jakie dają”.

Wnioski z przeprowadzonej ankiety dotyczącej ferm mięsożernych zwierząt futerkowych i przemysłu futrzarskiego

Analizując wyniki ankiety należy wziąć przede wszystkim pod uwagę, że została ona przeprowadzona wśród niewielkiej liczby osób, co pozwala jedynie na przedstawienie nieznacznego zarysu problematyki związanej z fermami mięsożernych zwierząt futerkowych i przemysłem futrzarskim. Nie mniej jednak ankieta, umożliwiła poznanie opinii przeciwników, jak i zwolenników naturalnych futer. Stwierdzono, iż w dużej mierze

to młodzież (osoby pomiędzy 14 a 26 rokiem życia) opowiadała się za zakazem chowu zwierząt na futro, jak i również wyrażała, nawet niekiedy dość ostrą, krytykę względem działalności przemysłu futrzarskiego. Sprzeciw wśród młodzieży najprawdopodobniej wynika z faktu, że noszenie futer dotyczy głównie starszych pokoleń, a przekaz z działalności aktywistów i aktywistek, która związana jest z prawami lub ochroną zwierząt, dociera głównie do młodszej części społeczeństwa. Mimo wszystko, ankietowani jednoznacznie podkreślili, że w dzisiejszych czasach naturalne futro jest rzeczą, bez której współczesny człowiek w zupełności może się obyć. W pytaniach dotyczących warunków panujących na fermach i zagrożeń związanych z ich działalnością zdania były porównywalnie podzielone. Część osób, uważająca, że fermy mięsożernych zwierząt futerkowych stwarzają zagrożenie sanitarne lub ekologiczne dla otaczającego środowiska, nie potrafiła mimo wszystko podać prawidłowych, konkretnych przykładów tych zagrożeń. Wszelkie oburzenie lub jego brak względem noszenia naturalnych futer wynika przede wszystkim z indywidualnych zasad etycznych każdej osoby.

Podsumowanie

W trakcie procesu domestykacji lisa pospolitego, zaszły zmiany w jego behawioryzmie oraz w budowie morfologicznej i anatomicznej. Ze względu na krótki czas udomawiania, nie są jeszcze one tak znaczne, jak w przypadku innych zwierząt hodowanych do celów przemysłowych, co może skutkować utrzymywaniem się wysokiego poziomu stresu, agresji i chorób psychicznych u tych zwierząt. Poparcie dla przemysłu futrzarskiego zdecydowanie spada, co wnioskować można z zakazów hodowli zwierząt futerkowych wprowadzanych przez coraz większą ilość państw Europy. Spowodowane jest to wieloma negatywnymi konsekwencjami jakie przynoszą fermy nie tylko dla hodowanych na nich zwierząt, ale także dla ludzi i otaczającego środowiska. Gdyby wyniki ankiety zawartej w niniejszej pracy pokryły się w znacznym stopniu z wynikami hipotetycznej ankiety przeprowadzonej w skali całego społeczeństwa polskiego, niewątpliwie zakaz chowu zwierząt futerkowych zostałby wprowadzony także i w Polsce.

Bibliografia:

- Boruc O., Socha S., *Fermowa hodowla mięsożernych zwierząt futerkowych – analiza faktów*, „LXXI Zjazd Polskiego Towarzystwa Zootechnicznego w Bydgoszczy”, Komunikaty naukowe, Zeszyt 2, Sekcja Chowu i Hodowli Zwierząt Futerkowych, Bydgoszcz 2006.
- Charon K. M., Świtoński M., *Genetyka zwierząt*, Warszawa 2004.
- Frindt A., Zoń A., Bielański P., *Stres jako forma zachowania się zwierzęcia*, „Wiadomości Zootechniczne”, 2006, R. XLIV, 1: 15-18.
- Informacja o wynikach kontroli sprawowania nadzoru przez inspekcje państwowe nad funkcjonowaniem ferm zwierząt futerkowych w województwie wielkopolskim*, Poznań 2011, <http://www.nik.gov.pl/plik/id,3220,vp,4058.pdf> [dostęp: 15 lutego 2014].
- Kowalska D., Gugolek A., *Zmiany domestykacyjne i behawioralne wskaźniki adaptacyjne zwierząt futerkowych*, „Wiadomości Zootechniczne”, 2013, R. LI, 1: 31-40.
- Kulawik M., Nowicki S., Przysiecki P., Frąckowiak H., *Porównawcze badania metryczne lisa pospolitego (*Vulpes vulpes*) hodowanego i dziko żyjącego*, „Nauka Przyroda Technologie”, 2013 T. 7, 4: 1-12.
- Kuźniewicz J., Filistowicz A., *Chów i hodowla zwierząt futerkowych*, Wrocław 1999.

- Lindblad-Toh K., *Genome sequence, comparative analysis and haplotype structure of the domestic dog*, 2005,
<http://www.nature.com/nature/journal/v438/n7069/full/nature04338.html>
[dostęp: 15 lutego 2014].
- Piórkowska M., *Lisy – perspektywy hodowli*, „Wiadomości Zootechniczne”, 2010, R. XLVIII, 4: 85-97.
- Reichholf J., *Leksykon Przyrodniczy. Ssaki*, Warszawa 1996.
- Stowarzyszenie Otwarte Klatki, *Cena futra. Rzeczywistość polskich ferm futrzarskich*, Poznań 2012, <http://www.otwarteklatki.pl/wp-content/uploads/2013/11/Cena-Futra-raport-Stowarzyszenie-Otwarte-Klatki.pdf> [dostęp: 15 lutego 2014].
- Stowarzyszenie Otwarte Klatki, *Drapieżny biznes. Konsekwencje hodowli norek w Polsce dla ludzi, zwierząt i środowiska*, Poznań 2013,
http://www.otwarteklatki.pl/pliki/drapiezny_biznes.pdf [dostęp: 15 luty 2014].

Zeszyty Studenckiego Ruchu
Naukowego Uniwersytetu
Jana Kochanowskiego
w Kielcach, 2014/22

Fascicles of Student
Scientific Movement
the Jan Kochanowski University
in Kielce, 2014/22

Sylwia Kurdek–Grabalska
Studentka I roku biologii, studia III^o
Studenckie Koło Anatomów
Uniwersytet Jana Kochanowskiego
w Kielcach

Sylwia Kurdek–Grabalska
Student of 1st year of Biology, (3rd degree studies)
Student Scientific Association of Anatomists
Jan Kochanowski University in Kielce

Recenzent: prof. zw. dr hab. Tadeusz Kuder

Review: prof. Tadeusz Kuder

Charakterystyka wybranych cech somatycznych u młodzieży z Gimnazjum nr 2 w Wolicy

The characteristic of chosen somatic features of young people from the Junior High School no.2 in Wolica

Summary: This work aims at diagnosing the weight- height relations with the 14 year old teenagers who attend Public Junior High School no. 2 in Wolica. Adolescence is a decisive stage in the child's development. It is a period that creates many possibilities, but for inexperienced, young people, it poses a great threat. In order to correlate the body weight and its height, 110 pupils were examined, including 55 girls and 55 boys. The results obtained from information cards in the Health Center in Wolica were juxtaposed so as to calculate the BMI rate - (Queteleta II). The acquired data were presented on charts and graphs so as to draw conclusions on the development level of the tested population as well as on irregularities in the structure of young organism. Thus, the appropriate body weight compared to the body height is significant in the proper development of young people and undoubtedly, it affects their further progress or failure.

Keywords: somatic features, junior high school youth, development

Wstęp

W dzisiejszym promującym określoną sylwetkę świecie, zarówno dziewczęta jak i chłopcy coraz częściej zaburzają wzajemne relacje wagowo–wzrostowe. Moda na szczupłą, można wręcz powiedzieć chorobliwie wychudzoną figurę powoduje coraz częściej szereg powikłań związanych z nieprawidłowym odżywianiem się coraz to młodszych dzieci. Aby ocenić rozwój fizyczny każdego człowieka potrzebne są wskaźniki oceniające takie jak: wysokość i masa ciała. Zarówno czynniki wewnętrzne jak i zewnętrzne warunkują pozytywny bądź negatywny wpływ na odpowiednie uwarunkowania genetycznie. Nadwaga, otyłość lub niedowaga to główne zaburzenia prawidłowej masy ciała coraz częściej spotykane u młodych ludzi. Ponadto do chorób

związanych z nieprawidłową wysokością ciała należą: niedobór wysokości ciała (niskorosłość) oraz zbyt duża wysokość ciała (gigantyzm).

Cel pracy

Celem niniejszej pracy jest pokazanie wybranych cech somatycznych oraz nieprawidłowości związanych z zaburzonymi relacjami wagowo – wzrostowymi u 55 uczniów i 55 uczennic Gimnazjum nr 2 w Wolicy. Badania opracowano za pomocą okresowych badań kontrolnych młodzieży I klasy gimnazjalnej. Badania przeprowadzono anonimowo, nie naruszając prawa do ochrony danych osobowych. Do oceny prawidłowości związanych z masą ciała zastosowano wskaźnik Queteleta II (BMI – *body mass index*). Badaniu poddano 110 uczniów mieszkających na wsi.

Wskaźnik Queteleta BMI

$$WQ_2 = \frac{\text{masa ciała [kg]}}{\text{wysokość ciała [m]}^2}$$

Klasyfikacja otyłości (WHO)

Klasyfikacja otyłości (WHO)	BMI (kg/m ²)
prawidłowa masa ciała	18,5 - 24,9
nadwaga	powyżej i równy 25
nadwaga bez otyłości	25 - 29,9
stopień I otyłości	30 - 34,9
stopień II otyłości	35 - 39,9
stopień III otyłości (ekstremalna)	powyżej i równy 40

Źródło: <http://kaliszok.republika.pl/bmi.htm>

Wyniki

Tabela 1. Płeć, masa ciała, wysokość ciała oraz wskaźnik BMI badanej populacji.

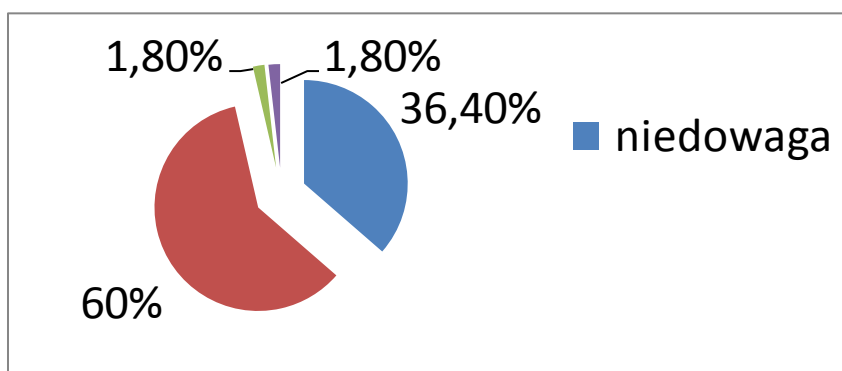
	płeć	waga (kg)	wzrost (m)	BMI
1	K	58	1,61	22,4
2	K	40	1,67	14,3
3	K	46	1,64	17,1
4	M	49	1,68	17,4
5	K	71	1,65	26,1
6	K	48	1,56	19,7
7	K	80	1,57	32,4
8	M	51	1,69	17,8
9	M	60	1,71	20,5
10	M	58	1,63	21,8
11	K	57	1,64	21,2
12	M	62	1,73	20,7
13	M	43	1,61	16,6
14	M	46	1,68	16,3
15	K	55	1,65	20,2
16	M	55	1,55	22,9
17	M	75	1,68	26,6

18	M	66	1,66	23,9
19	K	40	1,55	16,6
20	M	49	1,62	18,7
21	M	53	1,74	17,5
22	K	44	1,58	17,6
23	K	35	1,52	15,1
24	K	64	1,71	21,9
25	K	41	1,57	16,6
26	M	54	1,61	20,8
27	K	56	1,69	19,6
28	K	54	1,61	20,8
29	K	51	1,60	19,9
30	M	51	1,53	21,8
31	K	40	1,59	15,8
32	M	37	1,50	16,4
33	K	42	1,46	22,5
34	K	58	1,64	21,6
35	M	47	1,63	17,7
36	K	59	1,66	21,4
37	M	61	1,71	20,9
38	M	49	1,64	18,2
39	K	59	1,63	22,2
40	M	40	1,56	16,4
41	M	54	1,63	20,3
42	K	37	1,49	16,7
43	M	36	1,43	17,6
44	K	48	1,60	18,7
45	K	56	1,62	21,3
46	K	54	1,61	20,8
47	M	41	1,56	16,8
48	K	54	1,59	21,3
49	M	74	1,82	22,3
50	K	45	1,69	15,7
51	M	36	1,49	16,2
52	M	59	1,75	19,3
53	K	45	1,63	16,9
54	K	49	1,52	21,2
55	K	43	1,51	18,8
56	K	55	1,69	19,2
57	K	54	1,62	20,6
58	K	37	1,53	15,8
59	K	53	1,58	21,2
60	K	59	1,60	23
61	K	56	1,50	24,9
62	M	90	1,80	27,8
63	M	48	1,72	16,2
64	M	50	1,75	16,3
65	M	49	1,50	21,8
66	M	40	1,56	16,4

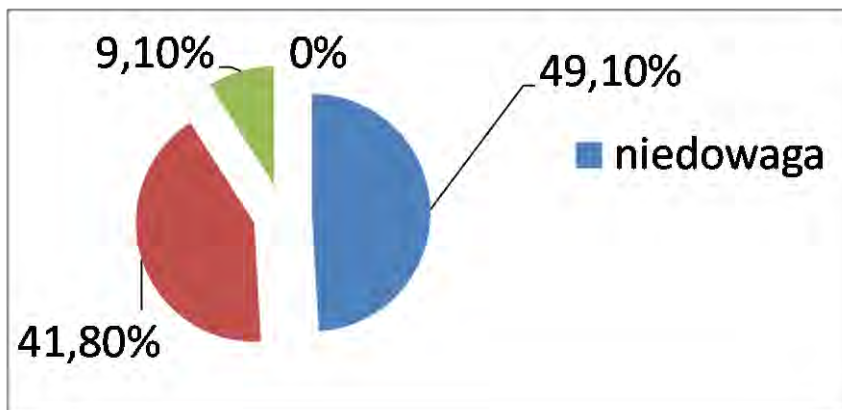
67	M	42	1,53	17,9
68	M	32	1,40	16,3
69	K	41	1,59	16,2
70	K	45	1,73	15
71	M	44	1,56	18,1
72	K	49	1,50	21,8
73	K	57	1,54	24
74	M	45	1,55	18,7
75	K	68	1,70	23,5
76	M	36	1,50	16
77	M	77	1,77	24,6
78	M	66	1,66	23,9
79	K	39	1,50	17,3
80	K	63	1,58	25,2
81	K	47	1,57	19,1
82	K	46	1,60	18
83	M	47	1,58	18,8
84	M	45	1,55	18,7
85	M	43	1,57	17,4
86	M	59	1,63	22,2
87	K	49	1,62	18,7
88	K	36	1,57	15
89	M	42	1,61	16,2
90	K	54	1,67	19,4
91	M	45	1,66	16,3
92	M	42	1,66	15,2
93	M	65	1,70	22,5
94	M	56	1,61	21,6
95	K	30	1,44	14,5
96	M	41	1,58	16,4
97	M	71	1,67	25,4
98	M	36	1,53	15,4
99	M	66	1,61	25,5
100	K	72	1,72	24,3
101	M	47	1,63	17,7
102	K	41	1,55	17,1
103	M	69	1,69	25,3
104	M	55	1,80	17
105	M	44	1,65	16,2
106	M	70	1,60	27,3
107	M	60	1,60	23,4
108	K	56	1,69	19,6
109	K	49	1,58	16,5
110	K	39	1,46	18,3

Wśród przebadanej 14-letniej młodzieży szkolnej w Gimnazjum nr 2 w Wolicy można zauważyć nieprawidłowości związane z relacjami wagowo-wzrostowymi. Spośród przebadanych 110 osób, prawidłową masę ciała ma 50,9% młodych ludzi, natomiast aż 49,1% ma nieprawidłową masę ciała. Badani oni byli za pomocą wzorca

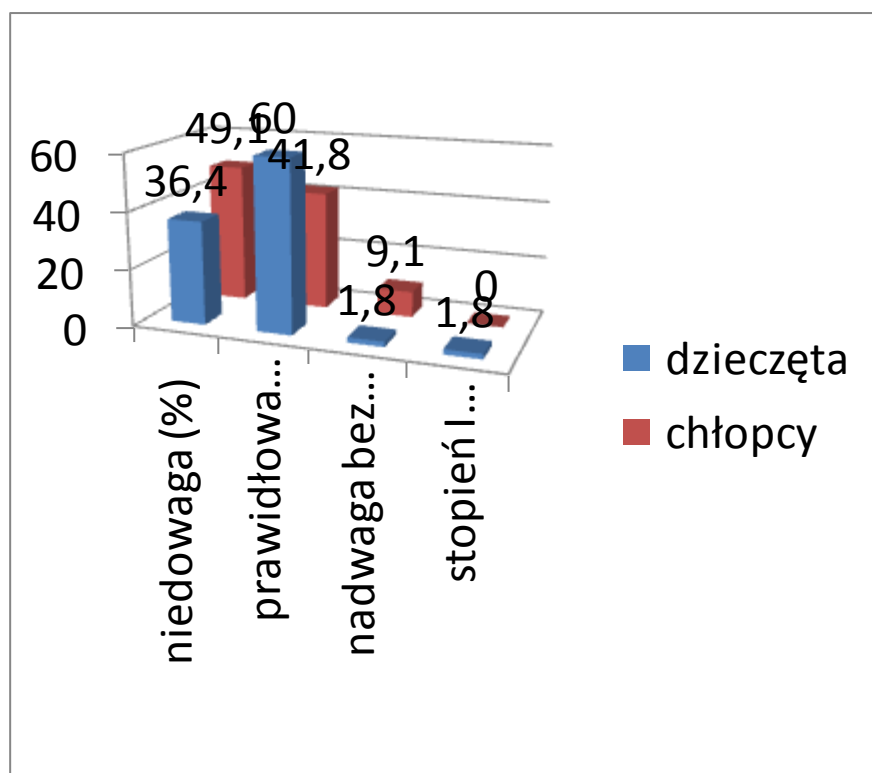
matematycznego służącego do oceny stanu odżywienia. Oblicza się go poprzez podzielenie masy ciała w kilogramach przez wzrost wyrażony w metrach podniesiony do kwadratu. Następnie otrzymany w wyniku równania wskaźnik porównywany był z tabelą dotyczącą klasyfikacji otyłości WHO (Światowa Organizacja Zdrowia). Wśród sklasyfikowanych chłopców tylko 23 (20,9%) ma prawidłową budowę ciała, 27 (24,5%) uczniów ma niedowagę. Nadwagę bez otyłości wykazuje 5 (4,5%) spośród 55 badanych chłopców. Żaden spośród badanych chłopców nie ma otyłości. Jeśli chodzi o dziewczęta, spośród badanych 55 młodych uczennic, 33 (30%) posiada prawidłową masę ciała. 40% sklasyfikowanych dziewczynek ma niedowagę. Spośród badanych jedna wykazuje nadwagę bez otyłości, jedna natomiast ma stopień otyłości. Biorąc pod uwagę wysokość ciała wahania są w granicach od 140 cm do 182 cm u chłopców oraz od 146 cm do 173 cm u badanych dziewczynek.



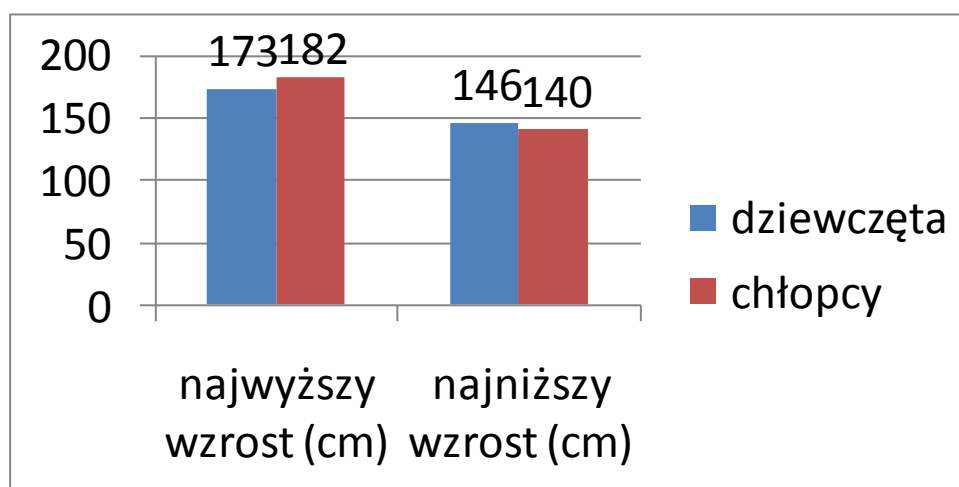
Rys. 1. Procentowy skład równowagi wagowo-wzrostowej w stosunku do zaistniałych zaburzeń u uczennic I klasy gimnazjum.



Rys. 2. Procentowy skład równowagi wagowo-wzrostowej w stosunku do zaistniałych zaburzeń u uczniów I klasy gimnazjum.



Rys. 3. Procentowy udział równowagi wagowo-wzrostowej wraz z zaburzeniami, obliczony według wskaźnika Queteleta II (BMI) dla 14-letnich uczniów Gimnazjum.



Rys. 4. Minimalny i maksymalny wzrost wśród uczniów gimnazjalnych.

Wnioski

Nieprawidłowości pokazane powyżej mogą świadczyć o nieprawidłowym sposobie odżywiania u badanej grupy osób. Ponadto stres związany obecnie z chęcią posiadania jak najlepszych wyników w nauce może negatywnie odbijać się na rytmie spożywania posiłków. Do wymienionych zjawisk powodujących nieprawidłowości spośród badanej grupy uczniów dochodzi także moda na szczupłą sylwetkę. Osoby z nadwagą bądź posiadające już jakiś stopień otyłości są źle widziane w środowisku. Dzieci lub młodzież taka jest wyśmiewana i szykanowana przez szczupłych kolegów i koleżanki. Coraz częściej młodych ludzi dotyka problem anoreksji lub bulimii, które to powodują późniejsze problemy w dorosłym życiu. Coraz częściej mówi się o tego typu problemach wśród dzieci i młodzieży szkolnej. Może to również w jakimś stopniu być związane ze zbyt małym zainteresowaniem ze strony rodziców. Pracujący całymi dniami nie są w odpowiednim stanie zagwarantować odpowiednią opiekę swojemu dziecku. Z kolei problem nadwagi pojawia się poprzez rozwój techniki. Coraz więcej dzieci zamiast pobiegać z rówieśnikami, wybiera całodziennie siedzenie przed komputerem. Nie trzeba oczywiście dodawać, iż niestety wykonując daną czynność młodzież zajada nieodpowiednią ilość chrupek, czekolady i popija napojami gazowanymi. Coraz częściej tradycyjne obiady są także zastępowane tak zwanymi „fast foodami”. Nie jest to oczywiście ani trochę zdrowe ani pożywne.

Problem niedowagi bądź też nadwagi u dzieci w okresie szkolnym jest problemem ogólnoswiatowym. Zwykle dotyczy on wielkich aglomeracji miejskich, ale jak wykazały niniejsze badania także w coraz większym stopniu populacji wiejskich.

Bibliografia:

- Hurlock E.: *Rozwój młodzieży*, Warszawa 1965, PWN.
- Oblacińska A., Jodkowska M.: *Otyłość u polskich nastolatków. Epidemiologia, styl życia, samopoczucie. Raport z badań uczniów gimnazjów w Polsce*. Warszawa 2007, Instytut Matki i Dziecka, Zakład Medycyny Szkolnej.
- Przewęda R.: *Rozwój somatyczny i motoryczny*, Warszawa 1981, WSiP.
- Wolański B.: *Rozwój fizyczny dzieci i młodzieży*, Pediatria, 2000, PZWL.
- <http://kaliszok.republika.pl/bmi.htm>.26.02.2014

Zeszyty Studenckiego Ruchu
Naukowego Uniwersytetu
Jana Kochanowskiego
w Kielcach, 2014/22

Fascicles of Student
Scientific Movement
the Jan Kochanowski University
in Kielce, 2014/22

Anna Lipiec

Studentka I roku biologii, II°

Katarzyna Stępień

Studentka II roku biologii, II°

Studenckie Koło Naukowe

Radiobiologów „Curie”

Uniwersytet Jana Kochanowskiego

w Kielcach

Anna Lipiec

Student of 1st year of Biology (2nd degree studies)

Katarzyna Stępień

Student of 2nd year of Biology (2nd degree studies)

CURIE – Student Scientific Association of

Radiobiologists

Jan Kochanowski University in Kielce

Recenzent: dr Halina Lisowska

Review: Halina Lisowska, PhD

Wpływ niskiej dawki promieniowania na promieniowrażliwość ludzkich limfocytów

The impact of low dose of radiation on radiosensitivity of human lymphocytes

Summary: Low doses of ionizing radiation can induce the phenomenon of adaptive response of cells. The essence of this response is to reduce the effect of a subsequent higher dose of radiation, which may manifest itself as a reduction in radiation-induced micronuclei in cells. The aim of the study was to examine whether subjection of human lymphocytes to low dose ionizing radiation triggers the adaptive cells response after subsequent exposure to a higher dose of ionizing radiation. The results of the experiment showed a lower frequency of radiation-induced micronuclei in cells pre-treated with low dose coming from the watch and next treated with 2Gy dose, which indicates the occurrence of the adaptive response.

Keywords: ionizing radiation, lymphocytes, adaptive response, proliferation

Wstęp

Promieniowanie jonizujące jest jednym z wielu czynników, mających wpływ na przebieg procesów komórkowych w żywych organizmach. Może mieć ono zarówno pozytywne jak i negatywne skutki dla funkcjonowania i życia komórki. Promieniowanie jonizujące pochodzi z przestrzeni kosmicznej, ze źródeł naturalnych takich jak: skały, powietrze czy gleba. W naszym otoczeniu znajduje się wiele sztucznych źródeł promieniowania¹. Możemy tu zaliczyć nadajniki radiowe, teleskopy telewizyjne, lampy oraz stare zegarki z cyferblatem pokrytym radioaktywną, rdawą farbą. Negatywny wpływ

¹ A. Hryniewicz, *Człowiek i promieniowanie jonizujące*, Warszawa, 2001, s. 137-141

promieniowania to głównie naruszenie integralności DNA, co może prowadzić do różnego rodzaju aberracji chromosomowych czy mutacji w genomie komórki. Wyniki licznych badań wskazują, że komórki mogą uzyskać odporność na szkodliwe efekty działania promieniowania jonizującego, jeśli uprzednio zostały narażone na niską, adaptacyjną dawkę promieniowania. Zjawisko to zostało określone jako odpowiedź adaptacyjna na promieniowanie jonizujące. Małe dawki promieniowania indukują systemy naprawy DNA, które skutecznie ochraniają adaptowane komórki przed szkodliwymi efektami późniejszej, wyższej dawki. Jednak nadal brakuje bezpośrednich dowodów potwierdzających tę hipotezę².

Pierwsze badania dotyczące odpowiedzi adaptacyjnej komórek na czynniki chemiczne przeprowadzili Samson i Cairns w 1977 roku. Traktowali adaptowane i nieadaptowane komórki *E.coli* wysoką dawką związku chemicznego MNNG (metylonitrozoguanidyna). Zaobserwowano, że adaptowane komórki *E.coli*, czyli wcześniej poddane działaniu niskiej dawki MNNG, wykazały większą przeżywalność oraz niższą frekwencję mutacji niż komórki nieadaptowane. Tuschl i wsp. (1980) zbadali występowanie odpowiedzi adaptacyjnej w limfocytach osób zawodowo narażonych na niskie dawki promieniowania jonizującego. Odkryto, że u tych osób poziom naprawy z wycięciem DNA jest podwyższony. Podobne efekty zostały zaobserwowane przez Liu i wsp. (1987) w mysich limfocytach³.

Warunkiem umożliwiającym wywołanie odpowiedzi adaptacyjnej komórki jest podanie w odpowiedni sposób czynnika adaptującego. Odpowiedź adaptacyjna zależy od mocy i wysokości dawki. Wysoka dawka podana w krótkim czasie, może doprowadzić do powstaniu wielu uszkodzeń, które doprowadzają do nasycenia efektu, powstrzymując wystąpienie zjawiska. Badania nad odpowiedzią ludzkich limfocytów, wskazują, że fazy cyklu komórkowego, podczas którego komórki są napromieniane, mogą mieć większe znaczenie niż długość przerwy pomiędzy podawanym dawkami promieniowania jonizującego³.

Naruszenie integralności DNA wywołuje cały ciąg wydarzeń, które prowadzą do transkrypcji genów kodujących niezbędne białka do naprawy komórki lub białek, które kierują śmiercią komórki. Obserwowana podczas eksperymentu częstość popromiennych mikrojąder oraz spadek ich liczebności, może być rezultatem: procesu naprawy DNA, zatrzymania cyklu komórkowego oraz apoptozy komórek wrażliwych na promieniowanie jonizujące⁴. Biorąc pod uwagę różnorodność wymienionych procesów nie jest możliwe określenie jednolitej, uniwersalnej odpowiedzi adaptacyjnej dla wszystkich rodzajów komórek oraz warunków ich napromienienia.

Celem pracy było sprawdzenie, czy ekspozycja limfocytów krwi obwodowej na niską dawkę promieniowania jonizującego, pochodzącą z zegarka, wywoła u komórek odpowiedź adaptacyjną.

² http://www.clor.waw.pl/ochrona/doz_cyt/badanie_odpowiedzi_adaptacyjnej.pdf

³ J. D. Shadley, *Induction of the Adaptive Response by X - rays is Dependent of Radiation Intensity*, 1989, 56 (1): 107-18

⁴ Szumiel, *Działanie promieniowania jonizującego na materię żywą. Człowiek i promieniowanie jonizujące*, 1989, Warszawa, 1989, s. 130-142

Material i metody

Badania przeprowadzone zostały *in vitro* na ludzkich limfocytach krwi obwodowej zdrowego dawcy.

Promieniowrażliwość limfocytów oceniano w oparciu o test mikrojądrowy. Istotą tego testu jest ocena cytogenetycznych efektów promieniowania, ujawniających się w komórkach postmitotycznych w postaci mikrojąder. Podstawowe znaczenie ma Cytochalazyna B, która umożliwia kariokinezę, ale uniemożliwia cytokinezę. W wyniku jej działania, po podziale komórki otrzymuje się tzw. binukleaty (komórki dwujądrowe)⁵.

Mikrojądra to drobne, owalne lub okrągłe twory, znajdujące się w pobliżu jądra komórkowego. Wielkość ich waha się w granicach 2-30% wielkości jądra komórkowego i zależy od zawartości DNA. Mikrojądra mogą powstać na skutek aberracji chromosomowych lub nieprawidłowego przebiegu mitozy. W wyniku aberracji chromosomowych mikrojądra zawierają fragmenty acentryczne, w drugim przypadku mikrojądra składają się z całych chromosomów, w wyniku zaburzeń działania wrzeczona podziałowego. Warunkiem powstania mikrojądra jest przejście komórki przez mitozę. Indukcja oraz ekspresja mikrojąder są czasowo rozdzielone. Mogą one powstawać pod wpływem czynników fizycznych i chemicznych. Często tworzą się spontanicznie jako efekt naruszenia stabilności genetycznej⁶.

Odczynniki wykorzystane w doświadczeniu

- pożywka RPMI 1640,
- cytochalazyna B – 10 mg Cytochalazyny B (Sigma C 6762) rozpuszczono w 3 ml DMSO (Dimethylsulfoxide). Następnie porcjonowano po 50 µl w probówkach Eppendorf i zamrażano. Przed zastosowaniem rozcieńczono Cytochalazynę B w pożywce RPMI 1640 w stosunku 1:9. Rozcieńczoną Cytochalazynę B dodawano do hodowli komórek – 85 µl roztworu Cytochalazyny B na 5µl hodowli komórkowej.
- 0,14 M KCl – 5,2 g chlorku potasu rozpuszczono w 500 ml wody destylowanej. Roztwór przechowywano w lodówce do czasu użycia. Przed zastosowaniem roztwór KCl podgrzewano w łaźni wodnej do temperatury pokojowej.
- Utrwalacz I – zmieszono metanol, 0,9 NaCl i kwas octowy odpowiednio w stosunku 12:13:3.
- Utrwalacz II – zmieszano metanol i kwas octowy odpowiednio w stosunku 4:1.,
- Bufor Sörensena – jedną tabletkę (Buffer tabletpH=6,8, CalbiochemCatch 111374) rozpuszczono w 1 litrze wody destylowanej.
- Odczynniki Giemsy – mieszano 5 ml odczynnika Giemsy (Sigma, 058K4351) z 45 ml buforu Sörensena (CalbiochemCatch 111374).

Traktowanie limfocytów promieniowaniem jonizującym

Do doświadczenia przygotowano 4 grupy eksperymentalne:

- grupa kontrolna,
- komórki poddane promieniowaniu jonizującemu o dawce 2 Gy (Świętokrzyskie Centrum Onkologii),

⁵ P. Brzuzan i wsp., *Toksykologia molekularna*, Olsztyn, 2007, s. 14-15

⁶ M. Fenech, *Cytokinesis-block micronucleus cytome assay*, 2007, s. 1084-1104

- komórki poddane promieniowaniu jonizującemu o niskiej dawce adaptacyjnej (zegarek),
- komórki poddane promieniowaniu jonizującemu o niskiej dawce adaptacyjnej (zegarek), a następnie poddane dawce wyzwalającej 2 Gy.

Dawkę adaptacyjną oszacowano przy użyciu licznika Geigera-Müllera (POLON ALFA, RK-100) i wyniosła 0,000346 Gy.

Po traktowaniu limfocytów promieniowaniem jonizującym założono cztery hodowle komórkowe. Po 44 h od napromienienia komórek, do wszystkich hodowli dodano Cytochalazynę B. Komórki utrwalono po 72h (Rysunek 1).

Hodowla komórkowa limfocytów

W celu wykonaniu eksperymentu założono hodowlę limfocytów ludzkich w pożywce RPMI 1640 o składzie:

- 20% płodowa surowica bydlęca,
- 100 jednostek/ml penicyliny,
- 100 ug/ml streptomycyny.

Komórki inkubowano w temperaturze 37 °C przy 5% stężeniu CO₂.

Utrwalanie komórek

Komórki utrwalono według następującego schematu:

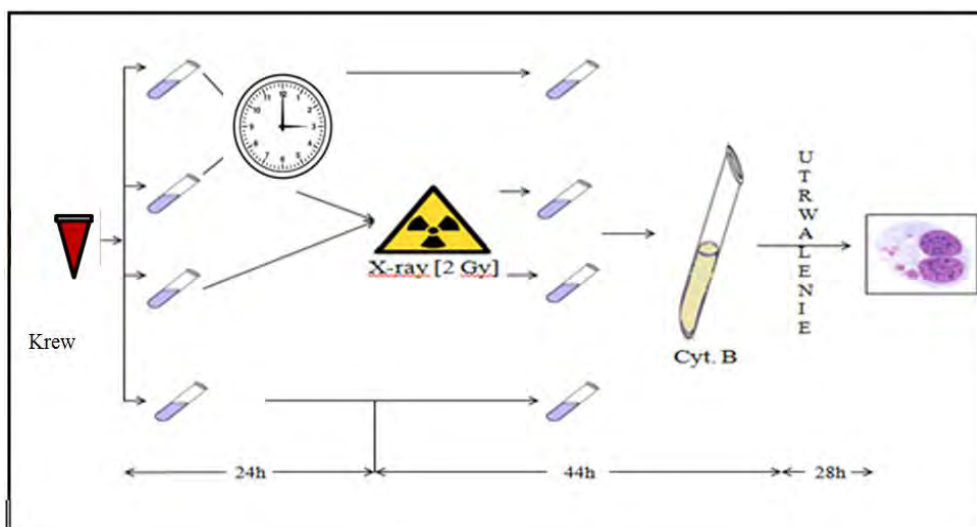
- hodowlę odwirowano przez 15 minut, 900 obr/min,
- odciągano nadsącz, pozostawiając ok. 0,5 ml roztworu,
- ostrożnie dodawano 7 ml 0,14 M KCl (temperatura pokojowa),
- pozostawiono w temperaturze pokojowej przez 5 minut,
- wirowano przez 15 minut, 900 obr/min,
- odciągano nadsącz, zostawiając ok. 0,5 ml roztworu,
- ostrożnie mieszano, powoli dodawano 7 ml utrwalacza I,
- pozostawiono w temperaturze pokojowej przez 5 minut,
- wirowano przez 15 minut, 900 obr/min,
- odciągano nadsącz, zostawiając ok. 0,5 ml roztworu,
- ostrożnie mieszano, powoli dodając 7 ml utrwalacza II,
- pozostawiono w temperaturze pokojowej przez 5 minut,
- wirowano przez 15 minut, 900 obr/min,
- wykonano trzykrotne utrwalenie w utrwalaczu II.

Na przygotowane szkiełka podstawowe nakropiono 3-4 krople osadu komórkowego z utrwalonymi limfocytami. Preparaty suszono przez jedną dobę i barwiono odczynnikiem Giemsy.

Barwienie odczynnikiem Giemsy

Barwienie preparatów z limfocytów ludzkich odczynnikiem Giemsy przeprowadzono według następującego schematu:

- do 5 ml odczynnika Giemsy dodano 45 ml buforu Sørensen, a
- barwiono preparaty przez 10 minut w roztworze Giemsy,
- trzykrotnie płukano preparaty w wodzie destylowanej,
- preparaty następnie suszono przez 24 godziny.



Rys. 1. Schemat przeprowadzonego eksperymentu

Analiza częstości popromiennych mikrojąder

Analizę częstości popromiennych mikrojąder przeprowadzono w oparciu o kryteria zaproponowane przez Fenecha (2003). Kryteria kwalifikacji mikrojąder:

- mikrojądro powinno mieć owalny lub okrągły kształt,
- mikrojądro powinno stanowić 2-30% jądra komórkowe,
- mikrojądro powinno być wybarwione jak jądra komórkowe, a błony mikrojąder nie mogą być uszkodzone,
- granica między stykającym się mikrojądrem, a jądrem komórkowym powinna być widoczna.

Preparaty analizowano przy użyciu mikroskopu optycznego przy powiększeniu 400x. Częstość występowania mikrojąder oceniono w 1000 binukleatów na każdą grupę eksperymentalną.

Określono również indeks proliferacji, czyli CBPI (Cytokinesis Block Proliferation Index). CBPI określono w oparciu o analizę 500 komórek, uwzględniając przy tym liczbę mono-, bi-, tri-, tetranukleatów. Indeks proliferacji obliczono ze wzoru:

$$CBPI = \frac{(1 \times \text{liczba MONO}) + (2 \times \text{liczba BN}) + (3 \times \text{liczba TRIN}) + (4 \times \text{liczba TETRA})}{\text{całkowita liczba policzonych komórek}}$$

gdzie:

CBPI – indeks proliferacji,

MONO – mononukleat, komórka z jednym jądrem komórkowym,

BN – binukleat, komórka z dwoma jądrami komórkowymi,

TRIN – trinukleat, komórka z trzema jądrami komórkowymi,

TETRA – tetranukleat, komórka z czterema jądrami komórkowymi.

Metody statystyczne

Dane poddano weryfikacji statystycznej testem równości średnich (t - Studenta). Jako dopuszczalny poziom istotności przyjęto $p < 0,05$.

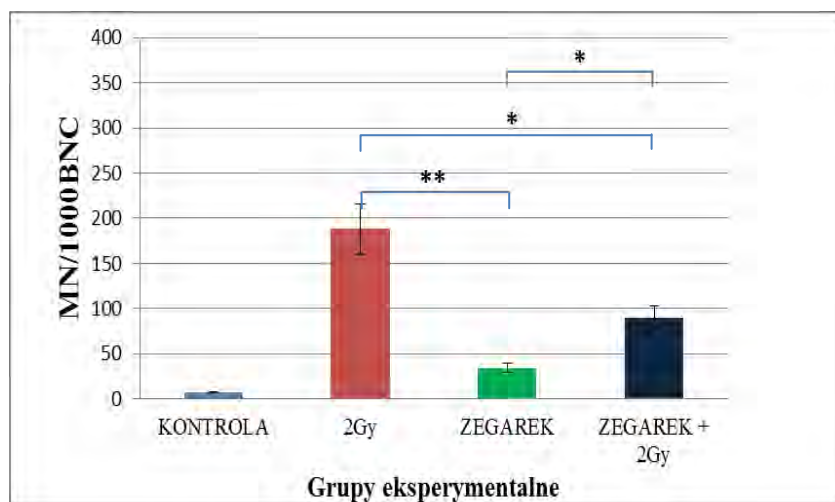
Wyniki i wnioski

W tabeli 1 oraz na wykresie 1 przedstawiono średnią częstość popromiennych mikrojąder w limfocytach ludzkich na 1000 binukleatów.

Tabela 1. Średni rozkład częstości popromiennych mikrojąder w limfocytach ludzkich napromienianych różnymi dawkami promieniowania jonizującego.

Grupy eksperymentalne	I powtórzenie	II powtórzenie	III powtórzenie	Średnia częstość MN na 1000 BN±SD
Kontrola	7	6	7	7±0,57
2Gy	216	172	176	188±24,3
Zegarek	37	28	36	34±4,9
Zegarek+2Gy	74	105	90	90±15,5

Wyniki z trzech powtórzeń. MN – mikrojądro, BN – binukleat, SD – odchylenie standardowe.



Wykres 1. Średnia częstość mikrojąder w limfocytach ludzkich napromienianych różnymi dawkami promieniowania jonizującego. Porównanie średnich parami, test t-Studenta (*) $p < 0,05$, (**) $p < 0,01$.

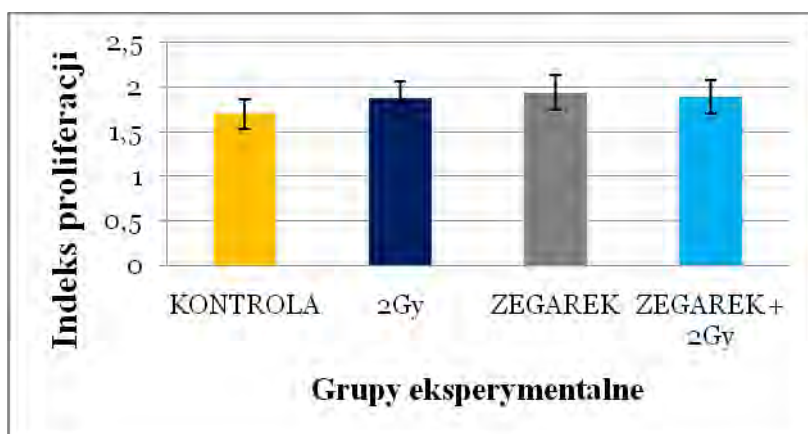
Wyniki przeprowadzonych badań wykazały, że próba kontrolna stanowi statystycznie istotną niższą częstość mikrojąder w porównaniu do prób pozostałych. W limfocytach napromienionych 2 Gy zaobserwowano statystycznie istotną, wyższą częstość mikrojąder w porównaniu do limfocytów ekspozowanych dawką adaptacyjną z zegarka ($p < 0,01$) jak również do limfocytów ekspozowanych dawką pochodzącą z zegarka plus dawką 2 Gy ($p < 0,05$). W przeprowadzonych badaniach stwierdzono także statystycznie istotną, wyższą częstość mikrojąder w limfocytach ekspozowanych

na zegarku plus 2 Gy w porównaniu do limfocytów eksponowanych tylko na zegarku ($p < 0,05$).

Dodatkowo określono indeks proliferacji limfocytów wszystkich czterech grup eksperymentalnych. Wyniki badań ilustruje tabela 2 i wykres 2. Nie stwierdzono istotnych statystycznie różnic w indeksie proliferacji w badanych grupach.

Tabela 2. Indeks proliferacji limfocytów napromienionych różnymi dawkami promieniowania jonizującego.

	Grupa eksperymentalna	MONO	BN	TRI	TETRA	CBPI
I powtórzenie	Kontrola	176	311	12	1	1,676
	2Gy	69	448	11	0	1,884
	Zegarek	40	420	8	4	1,952
	Zegarek+2Gy	55	435	5	5	1,92
II powtórzenie	Kontrola	152	332	14	2	1,732
	2Gy	70	450	7	0	1,874
	Zegarek	36	423	10	4	1,964
	Zegarek+2Gy	72	420	4	4	1,88
III powtórzenie	Kontrola	166	324	8	2	1,692
	2Gy	75	448	10	0	1,87
	Zegarek	43	415	7	2	1,936
	Zegarek+2Gy	62	431	6	1	1,892



Wykres 2. Średnia wartość indeksu proliferacji limfocytów ludzkich napromienianych różnymi dawkami promieniowania jonizującego.

Podsumowanie

Działanie promieniowania jonizującego na organizmy żywe jest nieuchronne, bowiem stanowi nieodłączny element otaczającego nas środowiska. Nie stanowi ono neutralnego czynnika dla komórki. Negatywny skutek działania promieniowania jonizującego objawia się jako liczne aberracje chromosomowe oraz mutacje genów komórki. Małe dawki promieniowania mogą indukować w komórkach ludzkich zjawisko odpowiedzi adaptacyjnej. Istotą takiej odpowiedzi jest obniżenie poziomu efektu większej, wyzwalającej dawki promieniowania jonizującego.

Celem naszych badań było sprawdzenie, czy ekspozycja ludzkich limfocytów krwi obwodowej na niską dawkę promieniowania jonizującego, wywoła u komórek odpowiedź adaptacyjną. Wyniki przeprowadzonego eksperymentu wykazały niższą częstość popromiennych mikrojąder w limfocytach poddanych wcześniej działaniu dawki pochodzącej z zegarka, a następnie dawki 2 Gy, co wskazuje na wystąpienie odpowiedzi adaptacyjnej. W przeprowadzonych badaniach nie stwierdzono różnic w indeksie proliferacji komórek, co może wskazywać na brak wpływu tempa proliferacji limfocytów na wystąpienie odpowiedzi adaptacyjnej. Jak wskazują wyniki badań innych autorów, dawka adaptacyjna może aktywować mechanizmy naprawy DNA, co prowadzi do zmniejszenia poziomu uszkodzeń materiału genetycznego komórki po ekspozycji na wyższą dawkę promieniowania. Za zmniejszenie poziomu uszkodzeń materiału genetycznego może odpowiadać stymulacja limfocytów ludzkich do usuwania toksycznych rodników, odpowiadających za uszkodzenia wywołane późniejszą, wyższą dawką wyzwalającą promieniowania jonizującego. Możliwe jest także uruchomienie kaskad wydarzeń, prowadzących do apoptozy wywołanej napromienianiem wyższą dawką oraz zatrzymanie cyklu komórkowego⁷.

Bibliografia:

- Hrynkiewicz A., *Człowiek i promieniowanie jonizujące*, Warszawa, 2001, s. 137-141.
http://www.clor.waw.pl/ochrona/doz_cyt/badanie_odpowiedzi_adaptacyjnej.pdf
Shadley JD, *Induction of the Adaptive Response by X - rays is Dependent of Radiation Intensity*, 1989, 56 (1): 107-18.
Szumiel, *Działanie promieniowania jonizującego na materię żywą. Człowiek i promieniowanie jonizujące*, 1989, Warszawa, 1989, s. 130-142.
Brzuzan P. i wsp., *Toksykologia molekularna*, Olsztyn, 2007, s. 14-15.
Fenech M., *Cytokinesis-block micronucleus cytome assay*, 2007, s. 1084-1104.
Fenech M., *HUMN project: detailed description of the scoring criteria for the cytokinesis-block micronucleus assay using isolated human lymphocyte cultures*, 2002, s. 65-75.

⁷ M. Fenech, *HUMN project: detailed description of the scoring criteria for the cytokinesis-block micronucleus assay using isolated human lymphocyte cultures*, 2002, s. 65-75

Zeszyty Studenckiego Ruchu
Naukowego Uniwersytetu
Jana Kochanowskiego
w Kielcach, 2014/22

Fascicles of Student
Scientific Movement
the Jan Kochanowski University
in Kielce, 2014/22

Karolina Machul

Katarzyna Wojtacha

Studentki II roku biologii, studia II^o
Studenckie Koło Naukowe Ochrony Przyrody
Uniwersytet Jana Kochanowskiego
w Kielcach

Karolina Machul

Katarzyna Wojtacha

Students of 2nd year of Biology, (2nd degree studies)
Student Scientific Association
of Nature Protection
Jan Kochanowski University in Kielce

Recenzent: dr Anna Łubek

Review: Anna Łubek, PhD

Grzyby halucynogenne – charakterystyka i zagrożenia jakie ze sobą niosą

Hallucinogenic mushrooms – characteristics and perils they pose

Summary: The article presents an overview of selected species of hallucinogenic mushrooms, psychoactive substances contained in them and the effects associated with ingesting these toxins. It also deals with law regulations in Poland and in other European countries, and it concerns the scale of the intoxication problem. In the recent years, the interest in drugs of plant origin has been increasing, including the loss of interest in LSD for hallucinogenic mushrooms.

Key words: hallucinogenic mushrooms, drugs, drug abuse, narcotics, *Psilocybe*, psilocin.

Wstęp

Natura dostarcza człowiekowi cennych substancji, które wchodzą w skład części roślin i grzybów oraz są produkowane przez zwierzęta. Substancje te są wykorzystywane w celach leczniczych i wręcz przeciwnie. Takim przypadkiem jest zażywanie grzybów halucynogennych.

Grzyby halucynogenne, nazywane też grzybami psylocybinowymi, psylocybami (od substancji aktywnej - psylocybiny, łacińska nazwa grupy to *Psilocibe*), a potocznie "grzybki halucynki" lub "magiczne grzybki", to grzyby charakteryzujące się obecnością substancji neurotropowych, psychoaktywnych powodujących doznania narkotyczne.

Zainteresowanie możliwościami substancji psychoaktywnych pierwotnie związane było z obrzędami kultowo-religijnymi. Najwcześniejszą znaną kulturą wykorzystującą psylocyby, około 9 tysięcy lat temu, byli Aztekowie i Meksykanie, którzy szczególnie upodabiali sobie muchomora czerwonego. Grzyby halucynogenne kojarzą się także z Ariami zamieszkującymi dzisiejsze północne i środkowe Indie około 4 tysięcy lat temu.

W Polsce właściwości omawianej grupy grzybów znane są od ponad tysiąca lat (Cekiera, 2007).

Jak piszą Nugent i Saville (2004), grzyby halucynogenne przynależą w dużej części do rodzaju *Psilocybe* (łyśiczka), rzadziej do rodzajów *Gymnophilus*, *Panaeolus* i innych. Według Guzmána (1983) do *Psilocybe* należy ponad 140 gatunków, z których około 80 to gatunki halucynogenne. Dictionary of the Fungi (2001) podaje liczbę 300 gatunków z rodzaju *Psilocybe*. Opisywane grzyby występują na prawie wszystkich kontynentach, najwięcej gatunków rośnie w Meksyku. W Europie spotykanych jest kilkanaście gatunków łyśiczek, ale tylko kilka ma silne działanie neurotropowe. Do celów narkotycznych przeważnie wykorzystywane są *Psilocybe semilanceata*, *Psilocybe calosa* i *Psilocybe cyanescens*. Gatunki te porastają glebę, nawozy i resztki obumarłych roślin. Spotykane są na otwartych terenach - w trawie, rzadziej w lesie i wtedy również na odsłoniętych polanach (Nugent i in., 2004; Guzmán, 1983; Dictionary of the Fungi, 2001; Janoszka i in. 2005).

Przegląd wybranych gatunków grzybów halucynogennych

Psilocybe semilanceata (łyśiczka lancetowata) – grzyb z rodziny pierścieniakowatych, nazywany "czapeczką wolności"; wyrasta na szczątkach traw, rzadziej w trawie i mchach, na obszarach o dużej ilości opadów, w górach; rzadko spotykany w Polsce; zawiera psylocybinę, psylocynę i baeocystynę w ilościach odpowiednio: 0,98%, 0,2% i 0,36% w przeliczeniu na suchą masę grzyba (grzyby.pl; Jasicka-Misiak i in., 2006; Gartz, 1994).

Psilocybe bohemica (łyśiczka czeska) – grzyb z rodziny pierścieniakowatych; porasta silnie rozłożone drewno, gałązki, kompost i resztki roślinne, w ogrodach, parkach, w miejscach żyznych i ruderalnych; bardzo rzadki w Polsce; zawiera psylocybinę, psylocynę i baeocystynę, w ilościach odpowiednio: 1,34%, 0,11% i 0,02% w przeliczeniu na suchą masę grzyba (grzyby.pl; Gartz, 1994).

Gymnophilus purpuratus – grzyb z rodziny łyśaków; rozwija się na obumarłych drzewach iglastych; nie występuje w Polsce; zawiera psylocynę i baeocystynę w ilości ok. 0,3% (shroomery.org; Gartz, 1992).

Panaeolus subbalteatus – jedyny grzyb z rodzaju *Panaeolus* w Europie zawierający znaczne ilości psylocybiny; porasta odchody, kompost i dobrze nawożone trawniki (Gartz, 1992; shroomery.org).

Amanita muscaria (muchomor czerwony) – pospolity grzyb z rodziny drobnoluszcakowatych; posiada słabe właściwości trujące, ze względu na bardzo charakterystyczny, dobrze znany wygląd, rzadko dochodzi do nieumyślnej konsumpcji, zatrucia spowodowane są przede wszystkim przez nieodpowiednie spreparowanie owocnika w celach odurzających; owocniki są bezwonne i łagodne w smaku; zawiera muscimol, kwas ibotenowy i niewielkie ilości muskaryny (Jasicka-Misiak i in. 2006; grzyby.pl).

Oznaczanie grzybów halucynogennych

Podstawę odróżniania gatunków grzybów stanowi szereg cech diagnostycznych, m.in. barwa zarodników. Zarodniki w masie widoczne są w postaci pyłu. Należy wykonać wysyp - układając dojrzały kapelusz hymenoforem do dołu na białym lub czarnym papierze. Jak podają Svrček i Vančuro (1987), u *Psilocybe* jest on ciemno-purpurowo-brązowy. Odrębną cechą ułatwiającą identyfikację gatunków grzybów z rodzaju łysiczka jest niebieski odcień trzonu u nasady kapelusza. Po uszkodzeniu struktury trzonu barwa ta zmienia się na czerwoną w ciągu 30-60 minut. Zjawisko to nie jest charakterystyczne dla gatunków gromadzących psylocybinę, ale może być wskazówką, iż dany grzyb nie należy do gatunku halucynogennego (Schwarz i Smith 1988). Najwiarygodniejszą metodą identyfikacji tych organizmów jest reakcja łańcuchowa polimerazy (Janoszka i in. 2005).

W Stanach Zjednoczonych zanotowano przypadki śmiertelnych zatruc gatunkami z rodzaju helmówka (*Galerina*), które zostały omyłkowo skonsumowane zamiast łysiczek. Wybrane gatunki (*Galerina autumnalis*, *G. marginata* i *G. venenata*) posiadają w swym składzie związki toksyczne pokrewne do tych, które są spotykane w śmiertelnie toksycznym muchomorze sromotnikowym (*Amanita phalloides*). Analogiczne przypadki dotyczą innych drobnych grzybów z rodzaju stożkogłówka (*Conocybe*). Przykładem może być *Conocybe blattaria*, która jest ciemniejsza od łysiczki lancetowatej i ma na trzonie mało widoczny pierścień odróżniający ją od łysiczki. *Conocybe blattaria* jest grzybem trującym i może być zbierany przez pomyłkę w przypadku wspólnego występowania (Janoszka i in. 2005).

Spożywane formy

Grzyby halucynogenne konsumowane są zazwyczaj w postaci surowej (co daje najsilniejsze i najszybsze działanie - już po 20-40 minutach), owocniki zjadane są samodzielnie lub w dodatku do potraw i napojów. Zapasy przechowuje się w postaci ususzonych lub mrożonek, zaobserwowano nawet, że trzymanie zebranych grzybów w miodzie pozwala na zachowanie ich właściwości (Jasicka-Misiak i in., 2006).

Według ustaleń Janoszki i współautorów (2005) najczęściej spożywana "porcja" grzybów halucynogennych to około 5-30 owocników (80-100 w przypadku osób, które częściej sięgały po psylocyby) świeżych dziko rosnących grzybów, albo od 0,5 do 2 gramów suszu. Jasicka-Misiak i współautorzy (2006) piszą o 20-30 sztukach świeżych lub 30-40 suszonych grzybów. Ci sami autorzy powołują się na badania kliniczne, które wykazały, że konsumpcja 15-20 mg owocników wywoływała zaburzenia w psychice niektórych pacjentów. Nie jest znana toksyczna dawka psylocybiny. Janoszka i współautorzy wspominają przypadek spożycia 300 owocników - osoba, która przyjęła taką dawkę mówiła tylko o wzmożonych i długotrwałych wizjach halucynogennych, nie wystąpiły żadne inne objawy (Janoszka i in., 2005; Jasicka-Misiak, 2006).

Doznania

Hollister (1984) podzielił efekty działania halucynogenów na trzy grupy:

- 1) objawy somatyczne – zawroty głowy, słabość, drżenie ciała, nudności, senność, niewyraźne widzenie,
- 2) objawy percepcyjne – zmiany postrzegania kształtów, kolorów, trudności w koncentracji, wyostrenie zmysłów, jednoczesne doznawanie wielu wrażeń,

- 3) objawy psychiczne – zmiany nastrojów (smutek, szczęście rozdrażnienie), napięcie psychiczne, wypaczone poczucie czasu, trudności w wyrażaniu myśli, depersonalizacja zjawisk oraz wizualne halucynacje.

Wszystkie te symptomy są charakterystyczne dla spożycia grzybów halucynogennych. Janoszka i współautorzy (2005) oraz Jasicka-Misiak i współautorzy (2006) wymieniają najczęściej opisywane odczucia:

- ośpienie, senność, brak koordynacji ruchowej, niemoc w rękach i nogach, mrowienie,
- zaburzenia ze strony układu pokarmowego na przykład biegunka, wymioty, ból brzucha,
- polepszenie nastroju, uczucie błogostanu, odprężenie, wrażenie "odpływania",
- poczucie energii i siły,
- nadmierne pobudzenie psychosomatyczne, huśtawka nastrojów,
- fałszywe spostrzeżenia zmysłowe,
- barwne wizje, obserwowanie kolorowych geometrycznych wzorów, złudzenie ciekłego powietrza, które faluje,
- oddalanie się obiektów,
- stany psychotyczne w tym paranoidalne urojenia oraz obsesje, nagłe, gwałtowne zmiany osobowości i toku postępowania.

Objawy ustępują po od kilku do kilkunastu godzin, w zależności od przyjętej dawki (Rostkowska-Nadolska i in., 2009; Janoszka i in., 2005; Jasicka-Misiak i in., 2006).

Substancje aktywne w grzybach halucynogennych

Głównymi substancjami o właściwościach halucynogennych występującymi w grzybach są psylocybina, psylocyna i baeocystyna - pochodna tej pierwszej.

Psylocybina to alkaloid, który łatwo wchłania się poprzez tkanki jamy ustnej. W organizmie ulega przekształceniu do psylocyny, która jest odpowiedzialna za ogół właściwości halucynogennych grzybów. Farmakologicznie działanie psylocybiny jest charakterystyczne dla substancji halucynogennych i przypomina efekty wywoływane przez LSD, jednak około 100 razy słabsze. Przyjęta doustnie, działa około 5-6 godzin. Pierwsze efekty jej działania zauważalne są po około 15-40 minutach. Psylocybina pojawia się we krwi w oznaczalnych stężeniach w przeciągu 20-40 minut po podaniu doustnym 0,2 mg/kg masy ciała.

Budowa psylocybiny i psylocyny wykazuje podobieństwo strukturalne do neuroprzekaźnika – serotoniny. Psylocyna łatwo przenika barierę krew-mózg. Wykazuje właściwości antagonistyczne względem receptorów serotoniny oraz mimetyczne względem samej serotoniny. Udowodnione zostało powinowactwo psylocyny do określonych receptorów serotoninowych. Dzięki tym właściwościom psylocyna zwiększa poziom serotoniny w mózgu oraz powoduje pobudzenie czynności sensoromotorycznych i percepcyjnych. Dlatego też charakterystyczne objawy zażywania grzybków halucynogennych, to niepokój oraz różnego rodzaju halucynacje (Jasicka-Misiak i in., 2006).

Działanie na organizm ludzki i uzależnienie

Substancje halucynogenne, dla których spożywane są grzyby nie zagrażają uzależnieniem w sensie fizjologicznym (z czasem rośnie jedynie tolerancja i dla podobnego efektu potrzeba większej ilości owocników), jak to jest w przypadku nikotyny, alkoholu etylowego, czy morfiny, ale wiążą się oczywiście z uzależnieniem psychicznym -

pragnienie ponownego przeżycia stanu narkotycznego. Działanie psychodysleptyków niesie ze sobą ogromne niebezpieczeństwo dla zdrowia i życia. Wiąże się to z ryzykiem pojawienia się zaburzeń mentalnych prowadzących do nieprzewidywalnych działań. Pobudzenie psychoruchowe, halucynacje, uczucie niepokoju, zmieniony tok rozumowania i postępowania to okoliczności sprzyjające wypadkom, agresji wobec innych i siebie oraz samobójstwom. U osób często sięgających po grzyby zaobserwowano stale podwyższony poziom agresji.

Zażywanie substancji psychoaktywnych znajdujących się w "magicznych grzybach" niesie ze sobą także niebezpieczeństwo dla psychiki. Stan umysłu w czasie takiej "grzybowej sesji" określany jest jako schizofrenopodobny - jedność i harmonia psychiki zostaje rozbita. Nawet po długim okresie bez spożywania grzybów halucynogennych takie stany psychiczne mogą powracać jako tak zwane flashbacki (Cekiera, 2007; Rostkowska-Nadolska i in., 2009; Jasicka-Misiak i in. 2006).

Niektóre grzyby halucynogenne zawierają różne ilości fenyloetyloaminy. Fenyloetyloamina to związek sympatykomimetyczny - oddziałuje na współczulny układ nerwowy. Może być odpowiedzialna za efekty kardiowaskularne np. tachykardię (częstoskurcz), czyli przyspieszenie pracy serca do powyżej stu uderzeń na minutę (prawidłowo serce bije od 60 do 90 razy/min średnio 72 razy).

Obecnie, chociaż trwają prace nad wykorzystaniem psylocybiny w leczeniu zaburzeń psychiatrycznych, psylocybina ani psylocyna nie są wykorzystywane w medycynie (European Centre for Drugs and Drug Addiction).

Skala problemu odurzania się grzybami halucynogennymi

Osoby zażywające grzyby halucynogenne to głównie młodzież. Dostępne źródła dostarczają informacji na temat morfologii i występowania grzybów mających działanie psychotropowe, co zachęca do poszukiwań tych środków odurzających na własną rękę (Marciniak i in. 2010).

Dzięki coraz większej wiedzy społeczeństwa, statystycznie z każdym rokiem obserwuje się coraz mniej przypadków nieumyślnego spożycia toksycznych gatunków grzybów. Biorąc pod uwagę lata 1981–1990, odnotowano średnio 400 przypadków takich zatruć rocznie, z kolei w latach 2000–2007 liczba ta zmalała do 100 (Marciniak i in. 2010).

Inaczej jest w przypadku celowych zatruć. Ciągłe obserwuje się wzrost podaży i popytu narkotyków, które dostępne są już nie tylko w większych miastach, ale i mniejszych miejscowościach. W Polsce i innych państwach Unii Europejskiej występuje tendencja do odchodzenia od narkotyków pochodzenia syntetycznego, jak LSD, i wzrost zainteresowania substancjami występującymi naturalnie w roślinach i grzybach (Jasicka-Misiak i in., 2006).

W badaniach statystycznych (Ostaszewski 2008) spożycie grzybów halucynogennych znalazło się na 9 miejscu spośród analizowanych 18 rodzajów możliwych używek (Tab. 1).

Tabela 1. Częstość używania substancji psychoaktywnych w okresie 1 roku wśród grupy 1299 nastolatków w wieku 13-19 lat.

	Od 1-2 do 19 razy	Od 20 do 39 razy	40 lub więcej razy	Co najmniej 1-2 razy kolumna 2+3+4
Alkohol	42,8	18,4	34,1	95,3
Upicie się alkoholem	65,0	7,7	9,7	82,4
Marihuana lub haszysz	53,7	11,5	29,3	94,5
Alkohol z marihuaną	54,0	6,2	9,8	70,0
Amfetamina	36,0	4,4	12,3	52,9
Ecstasy	26,9	3,0	4,2	34,1
Leki nasenne/uspokajają-ce bez zaleceń lekarza	19,8	1,2	2,6	23,6
LSD lub inne halucynogeny	17,2	1,3	1,1	19,6
Grzyby halucynogenne	18,4	0,5	0,6	19,5
Kleje, aerozole i inne inhalanty	10,9	0,8	2,6	14,3
Kokaina lub crack	7,0	0,3	0,2	7,4
Heroina	5,6	0,2	0,6	6,5
Sterydy anaboliczne	4,5	0,2	0,6	5,4
Polska heroina tzw. "kompot"	3,2	0,1	0,7	4,0
GHB	1,3	-	-	1,3
Alkohol z innymi narkotykami	29,9	3,7	4,9	38,4
Alkohol z tabletkami	28,1	2,0	2,4	32,5
Narkotyki dożylnie	3,0	0,4	1,1	4,5

Źródło: Ostaszewski K., 2008.

Regulacje prawne dotyczące spożywania grzybów halucynogennych

Psylocybina i psylocyna to substancje kontrolowane przez Wykaz I Konwencji o Substancjach Psychotropowych - traktatu Narodów Zjednoczonych z 1971 roku. Jednak kontrola nad grzybami zawierającymi te substancje w poszczególnych krajach Europy jest różnie interpretowana. Regulacje prawne w wybranych krajach Europy przedstawione zostały w Tabeli 2.

Tabela 2 Regulacje prawne dotyczące grzybów zawierających substancje narkotyczne i psychotropowe w wybranych krajach Europy.

Państwo	Uprawa	Posiadanie	Sprzedaż
Austria	Zakazana, jeśli grzyby są uprawiane w celu pozyskania substancji narkotycznych.	Brak regulacji prawnych, ale sąd może wydać wyrok skazujący za usiłowanie popełnienia przestępstwa narkotykowego, w zależności od motywu.	Brak regulacji prawnych, ale sąd może wydać wyrok skazujący za usiłowanie popełnienia przestępstwa narkotykowego, w zależności od motywu.
Belgia	Zakazana.	Zakazane.	Zakazana.
Cypr	Zakazana.	Zakazane ze względu na psylocybinę i psylocynę.	Zakazana ze względu na psylocybinę i psylocynę.

Państwo	Uprawa	Posiadanie	Sprzedaż
Czechy	Zakazana ze względu na psylocybinę i psylocynę.	Posiadanie w ilości "większej niż mała" jest zakazane ze względu na psylocybinę i psylocynę.	Zakazane ze względu na psylocybinę i psylocynę oraz ja-ko promowanie narkomanii.
Dania	Zakazana.	Zakazane.	Zakazana.
Estonia	Zakazana.	Zakazane.	Zakazana.
Finlandia	Traktowana jak produkcja narkotyków.	Traktowane jak posiadanie narkotyków.	Traktowana jak sprzedaż narkotyków.
Grecja	Zakazana.	Zakazane ze względu na psylocynę.	Zakazana ze względu na psylocynę.
Holandia	Zakazana.	Zakazane.	Zakazana.
Irlandia	Zakazana.	Zakazane.	Zakazana.
Litwa	Zakazana przez zapis o uprawie w dużych ilościach roślin zawierających substancje narkotyczne i psy-chotropowe.	Traktowane jak posiadanie narkotyków.	Traktowana jak sprzedaż narkotyków.
Luksemburg	Zakazana ze względu na psylocybinę i psylocynę.	Zakazane ze względu na psylocybinę i psylocynę.	Zakazana ze względu na psylocybinę i psylocynę.
Łotwa	Karane w przypadku recydywy.	Traktowane jak posiadanie narkotyków.	Traktowana jak sprzedaż narkotyków.
Niemcy	Jeśli w celu produkcji narkotyków - zakazana.	Jeśli w celu odurzenia - zakazane.	Jeśli sprzedawane jako narkotyki - zakazana.
Norwegia	Zakazana.	Zakazane.	Zakazana.
Polska	Zakazana.	Zakazane.	Zakazana.
Portugalia	Zakazana ze względu na psylocynę.	Zakazane ze względu na psylocynę.	Zakazana ze względu na psylocynę.
Słowacja	Uprawa w małych ilościach zakazana ze względu na psylocynę, w dużych ilościach - traktowana jak przestępstwo narkotykowe.	Posiadanie w małych ilościach zakazane ze względu na psylocynę, w dużych ilościach - traktowane jak przestępstwo narkotykowe.	Sprzedaż w małych ilościach zakazana ze względu na psylocynę, w dużych ilościach - traktowana jak przestępstwo narkotykowe.
Słowenia	Zakazana ze względu na psylocynę.	Zakazane ze względu na psylocynę.	Zakazana ze względu na psylocynę.
Szwecja	Zakazana.	Zakazane.	Zakazana.
Węgry	Zakazana ze względu na psylocynę.	Zakazane ze względu na psylocynę.	Zakazana ze względu na psylocynę.
Wielka Brytania	Zakazana.	Zakazane.	Zakazana.
Włochy	Zakazana.	Zakazane.	Zakazana.

Opracowanie własne na podstawie European Monitoring Centre for Drugs and Drug Addiction.

W większości analizowanych państw, w tym także w Polsce, kwestia posiadania, uprawy i sprzedaży grzybów zawierających substancje narkotyczne i psychotropowe jest rozstrzygnięta przez odpowiednie zapisy prawne. Inne kraje, jak na przykład Luksemburg,

Portugalia, Słowenia czy Węgry nie kontrolują grzybów jako takich, ale pośrednio – ze względu na substancje, które zawierają. Nie brak też krajów, w których kluczowe są intencje uprawy, posiadania i sprzedaży. Ważna jest także postać - czasami świeże grzyby nie są nielegalne, ale stają się takimi gdy zostaną w jakiś sposób przetworzone - znowu w zależności od intencji. Interpretacja pojęcia "przetworzone" leży w kwestii sądu. Niektóre kraje używają szerokiego określenia "uprawa jakiejkolwiek rośliny w celu otrzymania substancji psychoaktywnej". W końcu w niektórych państwach sytuacja prawna jest nie jasna, dlatego, że niewiele takich spraw trafiło do sądu (European Monitoring Centre for Drugs and Drug Addiction).

Aktem prawnym dotyczącym grzybów halucynogennych w Polsce jest ustawa z dnia 29 lipca 2005 roku o przeciwdziałaniu narkomanii. Ustawa ta zakazuje uprawy, posiadania i sprzedaży grzybów zawierających substancje psychotropowe, nie precyzując, które gatunki należą do tej kategorii (Dz.U. 2005 nr 179 poz. 1485).

Bibliografia:

- Cekiera C. M., Ryzyko przyjmowania grzybów halucynogennych. Problemy narkomanii 2/2007.
- European Monitoring Centre for Drugs and Drug Addiction, dostęp dn. 13.02.2014 <http://www.emcdda.europa.eu/publications/drug-profiles/mushrooms>
- Gartz J., New aspect of the occurrence, chemistry and cultivation of European hallucinogenic mushrooms. *Storia e Scienze Naturali*, 1992, 8.
- Gartz J., Extraction and analysis of indole derivatives from fungal biomass. *J. Basic. Microbiol.* 34, 1994, 17–22.
- grzyby.pl, dostęp dn. 13.02.2014 http://www.grzyby.pl/pelna/gatunki/Psilocybe_semilanceata.htm
http://www.grzyby.pl/pelna/gatunki/Psilocybe_bohemica.htm
- Guzman, G., The genus *Psilocybe*. *Beih. Nova Hedwigia* 74. J. Cramer, Vaduz 1983.
- Hollister L.E., Effects of hallucinogens in human, *Hallucinogens, Neurochemical, behavioral and clinical perspectives*. Raven Press Ed., New York 1984.
- Janoszka J., Rymkiewicz A., Dobosz T., Halucynogenne grzyby – łysiczki (*Psilocybe*). Część I. Charakterystyka, skutki zażycia, rozpoznawanie. *Archiwum Medycyny Sądowej i Kryminologii*, LV, 2005, 215-219.
- Jasicka-Misiak I., Młynarz P., Kafarski P., Identyfikacja grzybów halucynogennych ze wskazaniem najpowszechniej stosowanych metod oznaczania substancji halucynogennych z grzybów we krwi. Opole i Wrocław 2006.
- Kirk P. M., Cannon P., F., David J. C., Stalpers J. A., *Dictionary of the Fungi* 9th Edition. CABI Publishing, 2001.
- Marciniak B., Ferenc T., Kusowska J., Ciećwierz J., Kowalczyk E., Zatrucia wybranymi grzybami o działaniu neurotropowym i halucynogennym. *Medycyna Pracy* 2010; 61 (5): 583–595
- Nugent K. G., Saville B. J., Forensic analysis of hallucinogenic fungi: a DNA-based approach. *Forensic Science International* 2004, 140: 147-157.
- Ostaszewski K., Problemy nastolatków związane z używaniem substancji psychoaktywnych. *Alkoholizm i Narkomania* 2008 Tom 21: nr 4, 363-389, Instytut Psychiatrii i Neurologii.

Rostkowska-Nadolska B., Machoń Z., Halucynogeny. Część I – Halucynogeny pochodzenia naturalnego. Toksykologia, 2009, tom 65, nr 2.

Schwartz R. H., Smith D. E., 1988. Hallucinogenic mushrooms. Clinical Pediatrics , 1988, 7, 70-73.

shroomery.org, dostęp dn. 13.02.2014

<http://www.shroomery.org/12472/Gymnopilus-purpuratus>

<http://www.shroomery.org/9608/A-Guide-to-Hunting-and-Identifying-Panaeolus-cinctulus>

Svrček M., Vančuro B., Grzyby Środkowej Europy, PWRiL, Warszawa 1987.

Ustawa z dnia 29 lipca 2005 r. o przeciwdziałaniu narkomanii, Dz.U. 2005 nr 179 poz. 1485.

Zeszyty Studenckiego Ruchu
Naukowego Uniwersytetu
Jana Kochanowskiego
w Kielcach, 2014/22

Fascicles of Student
Scientific Movement
the Jan Kochanowski University
in Kielce, 2014/22

Michał Miernik

Student II roku Ochrony Środowiska, studia I⁰
Studenckie Koło Naukowe „Geoekologów”
Uniwersytet Jana Kochanowskiego
w Kielcach

Michał Miernik

Student of 2nd year of Nature Protection
(1st degree studies)
Student Scientific Association of Geoecologists
Jan Kochanowski University in Kielce

Recenzent: dr Rafał Kozłowski

Review: Rafał Kozłowski, PhD

Globalne ocieplenie – zagrożeniem czy szansą dla obszarów cennych przyrodniczo

Global warming - a threat or an opportunity for natural areas

Summary: The purpose of this article is to analyze the impact of the greenhouse effect on natural areas on the example of Greenland National Park.

Keywords: global warming, environmental hazards, climate change

Efekt cieplarniany – znany jest większości ludziom na naszej planecie, ale czy tak naprawdę wiemy o nim tyle, ile powinniśmy? Rozumiany jest jako względnie szybki wzrost średniej temperatury przy powierzchni ziemi. Nazwa wywodzi się od tego, że efekt ten można zauważyć w naszych przydomowych szklarniach, w których uprawiamy np. rośliny. Po raz pierwszy o wpływie tego efektu na środowisko wspomniał szwedzki chemik S. Arrhenius w 1859 roku. Nie wywołało to jednak żadnego zainteresowania badaczy¹. Ultrafioletowe promieniowanie Słońca ($0,2 \div 2 \mu\text{m}$) jest częściowo odbijane od Ziemi (ok. 35%), częściowo odbijane przez atmosferę (około 18%), lecz przeważająca jego część (około 47%) pochłaniana przez Ziemię powoduje jej ogrzanie. Podczas ewolucji Ziemi została ustalona równowaga między energią docierającą do Ziemi i jej ilością opuszczającą atmosferę Ziemi wskutek wypromieniowania. Jednak z chwilą pojawienia się człowieka, zwłaszcza w ostatnich kilkudziesięciu latach równowaga ta została zachwiana. Powodem tych anomalii są gazy cieplarniane. Do związków tych należą: CO_2 , CH_4 , N_2O , O_3 , freony, halony oraz przede wszystkim para wodna². Warto podkreślić fakt, że część tych związków emitowana jest do atmosfery drogą naturalną, na którą człowiek nie ma wpływu. Źródłem gazów cieplarnianych mogą być układy trawienne zwierząt przeżuwających, które

¹ S. Czaja, *Globalne zmiany klimatyczne*, Białystok 1998, s. 52.

² S. Hławiczka, *Środowisko, jego zagrożenia i ochrona 1998*, w: *Planowanie, zarządzanie i ochrona środowiska*, red. A. Kowalski, M. Żygadło, Kielce 1998, s. 147.

dostarczają do atmosfery metan, czy też oddychanie organizmów żywych, które z kolei dostarczają dwutlenku węgla. Liczne pożary naturalne przyczyniają się także do wzrostu stężenia gazów cieplarnianych. Poza źródłami naturalnymi istotny wpływ na zawartość tych gazów w atmosferze ma działalność antropogeniczna. Od momentu wykorzystania węgla w maszynach parowych nastąpił wzrost stężenia CO₂ z 280 - 300 ppm (cząsteczek na milion cząsteczek powietrza) do 345 ppm. Innym źródłem gazu cieplarnianego jest podtlenek azotu, który powstaje jako produkt uboczny spalania paliw kopalnych (zwłaszcza węgla). Źródłami metanu są przede wszystkim pola ryżowe, hodowla bydła, złoża ropy naftowej, gazu i węgla³. Przyjmuje się, że największą „siłę oddziaływania” na efekt cieplarniany mają chlorofluorowęgłe (tab. 1).

Tabela 1. Siła oddziaływania cieplarnianego niektórych cząstek gazów.

Nazwa gazu	Siła oddziaływania „cieplarnianego”
Dwutlenek węgla	1
Metan	30
Podtlenek azotu	160
Chlorofluorowęgłe (średnio)	17 000

Źródło: S. Czaja *Globalne zmiany klimatyczne* s. 57.

Należy jednak pamiętać, że efekt cieplarniany to rzecz nieodzowna dla Ziemi. Wpłynął korzystnie na rozwój biosfery na Ziemi, gdyż pierwotna temperatura na powierzchni naszej planety sięgała – 18 °C. Dzięki efektowi cieplarnianemu dziś wynosi średnio +15 °C i wg badań naukowców ulega powolnemu, ale systematycznemu wzrostowi⁴. Powodem jest wkład ludzi w dostarczaniu do atmosfery gazów cieplarnianych - halonów i freonów oraz dwutlenku węgla z różnych źródeł (tab. 2). Dwutlenek węgla jest niezbędny dla życia roślin, więc paradoksalnie wydawać by się mogło, że wzrost stężenia tego gazu przyniesie obfitsze plony, tymczasem nic bardziej mylnego. Rolnictwo i hodowla opiera się głównie na dostępności wody. Stosunki wodne na naszej planecie mogą ulec zmianie, co przyczyniać się może do pogorszenia wzrostu roślin. Jak wynika z prowadzonych badań nasilające się susze regionalne powodują spadek produktywności roślinnej na świecie⁵.

Tabela 2. Szacunkowy wpływ poszczególnych gazów na efekt cieplarniany.

Nazwa gazu i źródło emisji	Udział w efekcie cieplarnianym (%)
Dwutlenek węgla powstały w sektorze paliwowo-energetycznym	29
Dwutlenek węgla powstały w wyniku deforestacji	15
Dwutlenek węgla powstały w innych okolicznościach	11
Podtlenek azotu (transport, energetyka)	5
Metan	15
Gazy zawierające chlor, brom i fluor (chlorofluorowęgłe)	24
Inne	1

Źródło: S. Czaja *Globalne zmiany klimatyczne* s. 54.

³ S. Czaja, *Globalne zmiany klimatyczne*, Białystok 1998, s. 55 - 56.

⁴ Z. W. Kundzewicz, *Zmiany klimatu, ich przyczyny i skutki – obserwacje i projekcje*, Landform Analysis, Vol. 15, 39-49, 2011.

⁵ *Nauka o klimacie dla sceptycznych*, <http://naukaoklimacie.pl/fakty-i-mity/mit-globalne-ocieplenie-nawet-jesli-będzie-wcale-nie-będzie-takie-złe-4> [dostęp: 03.03.2014r.].

Głównym skutkiem efektu cieplarnianego są zjawiska o charakterze ponadprzeciętnym a nawet katastrofalnym wpływającym na zmiany w ekosystemach naturalnych, które kształtowały się przez miliony lat. Gwałtowne podwyższenie się temperatury na Ziemi może niekorzystnie wpływać na wiele organizmów żywych – zwłaszcza stenobiontów, które jako jedne z pierwszych odczuwają nagłą zmianę temperatury. Wzrost temperatury o 4-5 °C spowoduje zniknięcie powłoki lodowej wokół bieguna północnego i zmniejszenie lodolodów – antarktycznego i grenlandzkiego, jak również zanikanie pokrywy śniegowej oraz przesuwanie się granicy wieloletniego śniegu. Instytut Środowiska w Sztokholmie ustalił, że ekosystemy naturalne mogą dostosować się do zmian temperatury jedynie, gdy rośnie ona nie szybciej niż 0,1 °C na 10 lat⁶.

Dlaczego powstała inicjatywa ochrony przyrody? Jedynym z głównych powodów jest zatrważające tempo zanikania gatunków. Człowiek stara się chronić obszary szczególnie cenne pod względem bioróżnorodności – gdyż to one stanowią podstawę dla funkcjonowania naszej planety.

Park Narodowy Grenlandii jest największym na świecie Parkiem Narodowym. Jego olbrzymie połacie są niezwykle zagrożone, głównie ze względu na zmniejszanie się powierzchni lodolodu⁷. Może to przynieść z jednej strony niezwykle duże korzyści dla człowieka, głównie ze względu na odkrywanie terenów przykrytych lodem. Sprzyjać to może pozyskiwaniu zasobów naturalnych znajdujących się na tym obszarze. Pojawiają się również możliwości prowadzenia badań naukowych nowych ekosystemów. Z drugiej strony taka działalność doprowadzić może do degradacji, a nawet dewastacji tych niezwykle cennych przyrodniczo obszarów. Zaburzenie delikatnej równowagi ekologicznej doprowadzić może do trwałych i nieodwracalnych zmian. Proces ten nasilać się może również poprzez migracje populacji ludzkiej.

Jednym z dość kontrowersyjnych problemów, jakie dosięgają zoocenozę Grenlandii jest polów zwierząt. Topnienie lodowców i związana z tym ich recesja oraz pojawianie się coraz większych obszarów wolnych od lodu stwarza nowe możliwości dla rozwoju rybołówstwa oraz polowania na foki. Wielkość populacji fok bytujących w Sisimiut drastycznie spadła ponieważ jest ona podstawą kuchni ludności miejscowej, zamieszkujących zachodnie wybrzeże⁸. Pomniejszające się powierzchnie lodolodu powodują również wzrost migracji ludzi na tereny wolne od lodu, a co za tym idzie wzmożony odłów zwierząt.

Podsumowując, analizując obecną sytuację pod kątem środowiskowym należy stwierdzić, że w dzisiejszych czasach występuje dodatni przepływ energii i obieg materii z systemu naturalnego do systemu gospodarczego. Skutkiem tego są pomniejszające się zasoby ekosystemów przyrodniczych w tym obszarów chronionych, które są ważne dla naszej planety oraz nowe możliwości człowieka, związane z eksplorowaniem nowych terenów.

Efekt cieplarniany będąc zjawiskiem naturalnym, w ostatnim czasie przy udziale człowieka został znacząco zintensyfikowany, przez co zagraża obszarom chronionym. Skutkować to może zwiększeniem się tempa degradacji środowiska oraz zachwianiem stabilności ekologicznej na Ziemi, zwłaszcza na obszarach polarnych, które charakteryzują się niezwykle wrażliwością. Podążając myślą Wodza Indian, wszystko jest ze sobą trwale

⁶ S. Czaja, *Globalne zmiany klimatyczne*, Białystok 1998, s. 81.

⁷ Tamże.

⁸ *Poznaj Grenlandię*, <http://www.poznajgrenlandie.pl/co-jemy-na-grenlandii.html> [dostęp: 05.03.2014r.].

złączone – kruchą i delikatną nicią, którą łatwo można rozerwać⁹. Dlatego powinniśmy baczniej przypatrywać się temu problemowi mając na uwadze dobro nasze i naszych przyszłych pokoleń, co jest zgodne z zasadami zrównoważonego rozwoju.

Bibliografia:

Czaja S., Globalne zmiany klimatyczne, Białystok 1998,
Hławiczka S., Środowisko, jego zagrożenia i ochrona 1998, w Planowanie, zarządzanie i ochrona środowiska, red. A Kowalski, M. Żygadło, Kielce 1998,
Kundzewicz Z. W., Landform Analysis, Vol. 15, 39-49, 2011, w Zmiany klimatu, ich przyczyny i skutki- obserwacje i projekcje 2011,
<http://naukaoklimacie.pl/fakty-i-mity/mit-globalne-ocieplenie-nawet-jesli-bedzie-wcale-nie-bedzie-takie-zle-4>,
<http://www.poznajgrenlandie.pl/co-jemy-na-grenlandii.html>,
<http://slawomirmarszalek.pl.tl/Przekaz-z-roku-1854-pozostawiony-przez-wodza-Indian-Seattle-.htm>.

⁹*Ślawomir Marszałek*, <http://slawomirmarszalek.pl.tl/Przekaz-z-roku-1854-pozostawiony-przez-wodza-Indian-Seattle-.htm> [dostęp: 28 luty, 2014r.].

Zeszyty Studenckiego Ruchu
Naukowego Uniwersytetu
Jana Kochanowskiego
w Kielcach, 2014/22

Fascicles of Student
Scientific Movement
the Jan Kochanowski University
in Kielce, 2014/22

Iwona Pragnąca

Studentka II roku biologii, studia I^o
Studenckie Koło Naukowe Popularyzatorów Przyrody
Uniwersytet Jana Kochanowskiego
w Kielcach

Iwona Pragnąca

Student of 2nd year of Biology
(1st degree studies)
Student Scientific Association of Nature Popularisers
Jan Kochanowski University in Kielce

Recenzent: prof. dr hab. Stanisław Huruk

Review: prof. Stanisław Huruk

Żywność modyfikowana genetycznie a zdrowie człowieka w opinii studentów

Genetically modified food and the human health according to students' opinions

Summary: The most important task of the world economy is to provide food for the growing human population. One of the most modern scientific directions which can play a huge role in this field is biotechnology, a scientific discipline that uses biological processes on an industrial scale. It is believed that discoveries in this field will allow to feed the human population much bigger than it is today. The production of genetically modified organisms, especially plants, already takes place on a huge scale. The food produced from genetically modified organisms raises a large distrust which is confirmed by the results of this research. It is necessary to break the resistance, which can occur only when the independent research will be conducted, out of the interest of producers. Its aim is to clarify the impact of food from genetically modified products on the human health.

Key words: Genetic modifications, Health, food

Rozwój nowoczesnej gospodarki zależy od zastosowania w niej osiągnięć naukowych. Do kluczowych zadań gospodarki światowej należy m.in. zapewnienie żywności dla rosnącej populacji ludzkiej. Jest jej ciągle za mało, dlatego głód jest powszechnym zjawiskiem na świecie. Nie jest pewne, czy wynika to z fizycznego braku żywności, czy z niewłaściwego jej światowego podziału. Dlatego każde osiągnięcie umożliwiające wzrost produkcji żywności, zmianę lub poprawę jej jakości budzi żywe zainteresowanie na świecie. Jednym z najnowocześniejszych kierunków naukowych, który może odegrać w tym zakresie ogromną rolę jest biotechnologia, dyscyplina naukowa wykorzystująca procesy biologiczne na skalę przemysłową. Biotechnologia działa w różnych kierunkach, m.in. takich, jak produkcja żywności, ochrona zdrowia, ochrona

środowiska¹ itd. Jednym z pierwszych osiągnięć naukowych zapowiadających ogromne możliwości biotechnologii było stworzenie bakterii, do której przeniesiono fragment DNA afrykańskiej ropuchy². Dokonali tego w 1973 roku Stanley Cohen i Herbert Boyer. Był to pierwszy organizm zmodyfikowany genetycznie (GMO – Genetically Modified Organisms). Organizmy te nazywa się też transgenetycznymi. Kolejne modyfikacje wykonywane na roślinach nadających się do celów spożywczych sprawiły powstanie terminu żywności modyfikowanej genetycznie (żywności GM). Żywność genetycznie modyfikowana to produkty spożywcze powstałe z materiału zmienionego metodami inżynierii genetycznej³. Według WHO 1994 pojęcie to obejmuje: (1) żywność zawierającą genetycznie zmodyfikowane składniki lub będącą organizmem modyfikowanym genetycznie (GMO), (2) żywność i jej składniki produkowane przez GMO, lecz nie zawierające GMO, (3) żywność i jej składniki zawierające nową lub celowo zmodyfikowaną podstawową strukturę molekularną, (4) żywność i jej składniki składające się lub izolowane z roślin lub zwierząt hodowlanych rozmnażanych nietradycyjnymi metodami, a jednocześnie nie posiadające własnej historii ich bezpiecznego stosowania dla celów spożywczych.

Cel badań

Celem badań było poznanie opinii studentów dotyczącej znajomości pojęcia „żywność modyfikowana genetycznie”, roślin poddawanych modyfikacjom, nastawienia studentów do produktów modyfikowanych genetycznie, korzyści ze spożywania żywności z produktów GM.

Do realizacji założonych celów postawiono następujące pytania:

1. Co to jest żywność transgeniczna (modyfikowana genetycznie)?
2. Jakie jest nastawienie studentów do produktów modyfikowanych genetycznie?
3. Czy spożywanie żywności modyfikowanej genetycznie jest korzystne dla organizmu człowieka?
4. Jaka jest znajomość negatywnego wpływu spożywania żywności modyfikowanej genetycznie wśród studentów?
5. Jakie rośliny są poddawane najczęściej modyfikacjom?
6. Czy korzystałeś z żywności modyfikowanej genetycznie?
7. Miejsce zamieszkania

Wyniki badań

Badania metodą ankiety prowadzono wśród studentów Uniwersytetu Jana Kochanowskiego w Kielcach. Uczestniczyło w nich 100 studentów z 11 kierunków. Wśród nich 29 osób z geografii, 22 z biologii, 19 z filologii polskiej, 12 z matematyki, 7 z chemii, 3 z dziennikarstwa, po 1 ankietowanej osobie z pedagogiki, ochrony środowiska, biotechnologii, mediów i reklamy oraz informatyki, 3 osoby nie określiły kierunku studiów

Na pytanie pierwsze dotyczące znajomości wśród studentów pojęcia „żywność transgeniczna (modyfikowana genetycznie)” ankietowani w 100 % podali jednakową a zarazem prawidłową odpowiedź: „żywność transgeniczna (modyfikowana genetycznie)

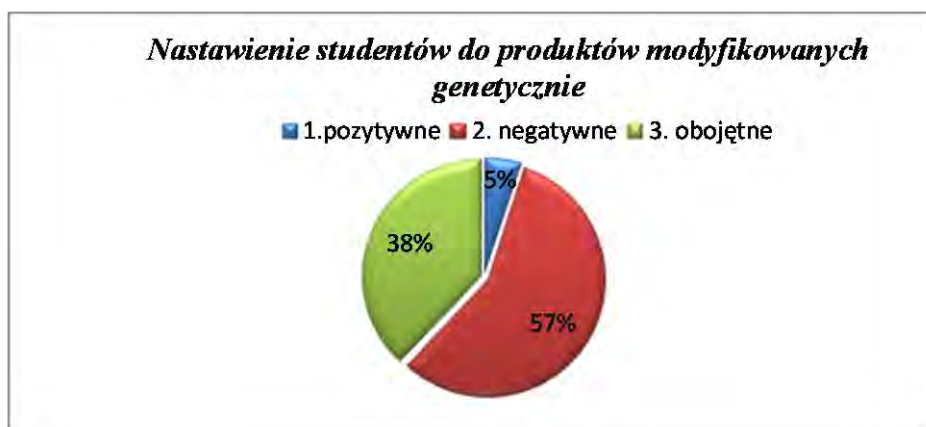
¹ M. Adameczak, A. Buchowski, W. Bednarski, *Biotechnologia żywności* s. 13, s. 14 (...)

² <http://migawki.blog.onet.pl> dostęp: 02.02. 2014 r

³ http://pl.wikipedia.org/wiki/Organizm_zmodyfikowany_genetycznie dostęp: 02.02. 2014 r.

to produkty spożywcze wyprodukowane ze składników uzyskanych metodami inżynierii genetycznej, czyli przez zmianę materiału genetycznego”.

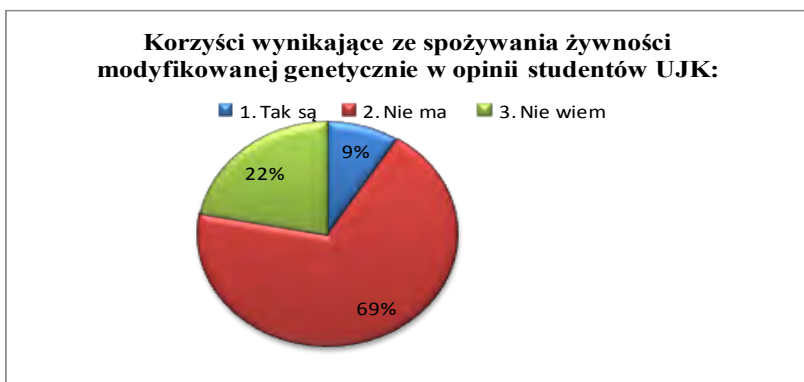
Na pytanie drugie dotyczące nastawienia do produktów modyfikowanych genetycznie 57% studentów deklaroowało negatywne nastawienie do tego typu produktów, 38% studentów stwierdziło, że ma do nich stosunek obojętny (rys. 1). Tylko 5% ankietowanych wyraziło pozytywne nastawienie do produktów modyfikowanych genetycznie.



Rys. 1. Nastawienie studentów do produktów modyfikowanych genetycznie

Źródło: Badania własne.

Na kolejne pytanie dotyczące korzyści wynikających ze spożywania żywności GM 69% studentów stwierdziło, że nie ma korzyści wynikających ze spożywania tej żywności (rys. 2). 22% ankietowanych stwierdziło, że nie wie czy uzyskuje się korzyści ze spożywania takiej żywności. Natomiast 9% studentów UJK stwierdziło, że zna korzyści wynikające ze spożywania żywności GM.



Rys. 2. Korzyści wynikające ze spożywania żywności modyfikowanej genetycznie w opinii studentów UJK

Źródło: Badania własne

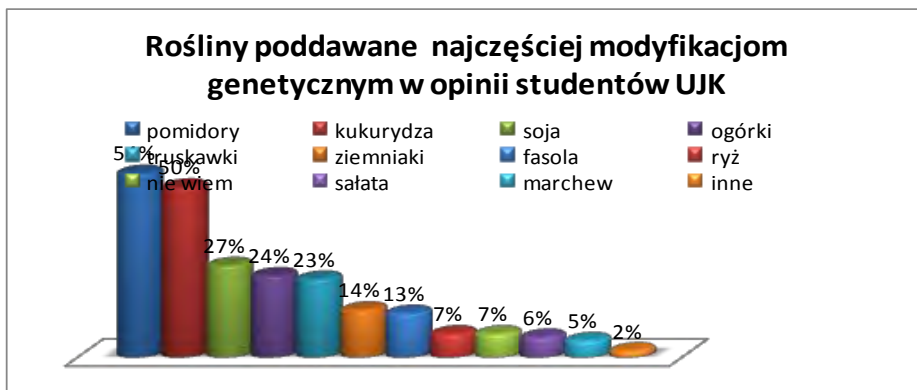
Na pytanie dotyczące znajomości negatywnych skutków spożywania żywności modyfikowanej genetycznie na zdrowie człowieka 44% ankietowanych odpowiedziało, że skutki takie są im znane, 31% oświadczyło, że nie zna negatywnych skutków spożywania żywności modyfikowanej genetycznie, 25% uznało, że nic nie wie na ten temat (rys. 3).



Rys. 3. Znajomość negatywnych skutków, jakie może wywołać spożywanie żywności modyfikowanej genetycznie na zdrowie człowieka.

Źródło: Badania własne

Na następne pytanie dotyczące znajomości roślin poddawanych najczęściej modyfikacjom genetycznym odpowiedzi były następujące (rys. 4): najczęściej poddawaną modyfikacjom genetycznym rośliną jest pomidor – 54% ankietowanych, kukurydza – 50%, soja – 27%, ogórki – 24%, truskawki – 23%, ziemniaki – 14%, fasola – 13%, ryż – 7%, sałata – 6%, marchew – 5%. 2% ankietowanych odpowiedziało-inne⁴, a 7% odpowiedziało, że nie wie.

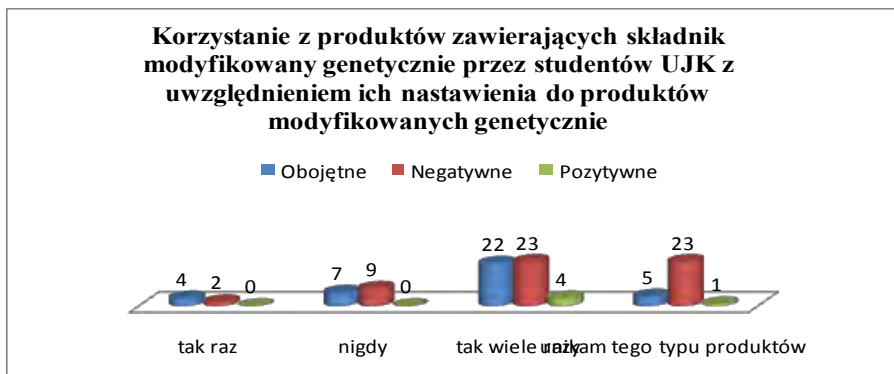


Rys. 4. Rośliny poddawane najczęstszym modyfikacjom genetycznym w opinii studentów UJK

Źródło: Badania własne. Dane nie sumują się do 100% ze względu na możliwość udzielenia przez ankietowanego więcej niż jednej odpowiedzi.

⁴ Inne: (pozostałe rośliny wymieniane przez ankietowanych) groch, rzepak, winogrona, jabłka, pszenica, bawełna, banany, papryka, pietruszka, czereśnia, pomarańcza, tytoń, żyto, groszek, kiwi, len, dynia, tulipany)

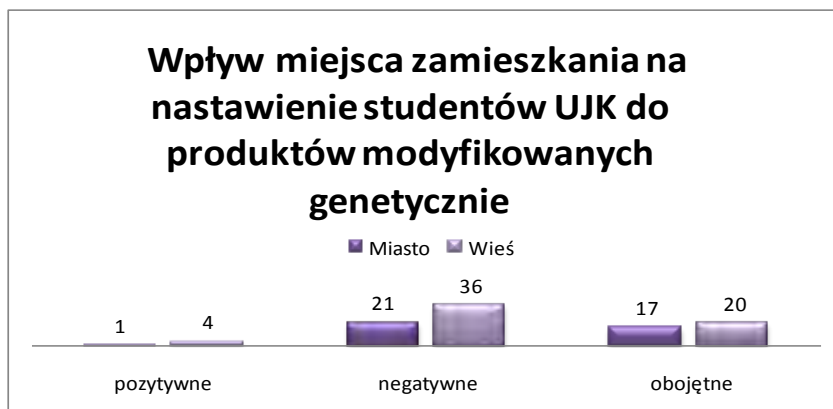
Na pytanie dotyczące korzystania z żywności modyfikowanej genetycznie, 49 ankietowanych studentów UJK odpowiedziało, że wielokrotnie korzystało z artykułów zawierających składnik modyfikowany genetycznie, 6 korzystało tylko raz, 16 nigdy nie korzystało a 29 studentów stwierdziło, że unika tego typu produktów (rys. 5). Aż 25 studentów, którzy określili swoje nastawienie do żywności modyfikowanej genetycznie jako negatywne korzystało z żywności zawierającej składnik modyfikowany genetycznie. Wśród studentów, którzy określili swoje nastawienie jako obojętne aż 26 osób korzystało z takiej żywności, 5 osób unika tego typu żywności, a 7 nigdy nie korzystało z takiej żywności.



Rys. 5. Korzystanie z produktów zawierających składnik modyfikowany genetycznie przez studentów UJK z uwzględnieniem ich nastawienia do produktów modyfikowanych genetycznie.

Źródło: Badania własne

Ostatnie pytanie dotyczyło nastawienia studentów do żywności modyfikowanej genetycznie, w zależności od miejsca ich zamieszkania (rys. 6). Z zestawienia wynika, że w nastawieniu pozytywnym, negatywnym oraz obojętnym do żywności modyfikowanej genetycznie przeważali studenci zamieszkujący we wsi.



Rys. 6. Wpływ miejsca zamieszkania na nastawienie studentów UJK do produktów modyfikowanych genetycznie.

Źródło: Badania własne.

Podsumowanie

Aby nie popaść w zarożumiałość związaną z osiągnięć współczesnej biotechnologii, należy podkreślić, że biotechnologia nie jest wymysłem współczesnego człowieka. Człowiek wykorzystywał procesy biologiczne na wielką skalę, w tym przemysłową już parę tysięcy lat przed naszą erą. Produkcja piwa, wina, chleba z użyciem drożdży miała miejsce już około 6 tys. lat p.n.e., a produkcja jogurtu, sera z użyciem bakterii produkujących kwas mlekowy zaczęła się ok. 4 tys. lat p.n.e. (Wikipedia 2014). Kiszenie ogórków, kapusty, wykonywanie różnego rodzaju zaczynów, zakwasów, to też biotechnologia. Trudno wyobrazić sobie zaplecze kuchenne niemal każdego domu bez tego rodzaju produktów. Dzisiejsze osiągnięcia biotechnologii, to twórcze rozwinięcie pomysłów naszych przodków w tym zakresie.

Badania prowadzone nad żywnością modyfikowaną genetycznie rozwijają się w szybkim tempie, a ich zakres jest coraz większy. Obejmują one m.in. wzbogacanie organizmów z których wytwarza się żywność lub które są pokarmem człowieka w witaminy, minerały, podnoszenie wartości żywieniowej organizmów, usuwanie substancji szkodliwych oraz niepożądanych (alergeny, toksyny) dla człowieka, poprawę cech funkcjonalnych organizmów związanych z procesami przetwórczymi, wprowadzanie do organizmów czynników chroniących człowieka przed określonymi chorobami (np. przeciw żółtacze).

Do roślin podlegających najczęstszym modyfikacjom należą m.in. soja, kukurydza, bawełna, rzepak – czyli rośliny o największym znaczeniu gospodarczym, uprawiane na ogromnych obszarach – soja, (58,6 mln ha), kukurydza (25,2 mln ha), bawełna (16,2 mln ha) rzepak (4,8 mln ha). W raporcie ISAAA5 wykazano, że w 2008 roku 13,3 mln rolników w 25 krajach świata uprawiało rośliny modyfikowane genetycznie. ISAAA szacuje, że w 2015 roku powierzchnia upraw GMO osiągnie 1,6 mld ha. Wzrost powierzchni upraw roślin modyfikowanych genetycznie sprzyja wzrostowi ilości dostępnej żywności, poprawy jej wartości odżywczej, a poprzez to poprawę stanu odżywienia oraz stanu zdrowia ludzi.

Entuzjaści wskazują na korzyści związane z produkcją żywności GM – zmniejszenie zużycia substancji chemicznych w rolnictwie, wzrost dochodów farmerów oraz, co najważniejsze wzrost dostępności żywności⁶.

Przeciwnicy żywności GM postrzegają ją jako źródło poważnych nieprzewidywalnych zagrożeń dla zdrowia człowieka wynikających np. z ulokowania się nowego genu w przypadkowym miejscu w genomie gospodarza⁷.

Niezależni eksperci wskazują, że uczeni, politycy oraz dziennikarze twierdzący, że żywność GM jest bezpieczna, nie mają potwierdzenia tej opinii w badaniach, ponieważ brakuje w tej materii wyników rzetelnych badań in vivo. Wskazuje się też, że zależność nauki od przemysłu nie daje gwarancji, że uczeni będą wiarygodnymi, bezstronnymi ekspertami w dziedzinie badań nad bezpieczeństwem żywności GM⁸.

Studenci zdają sobie sprawę z tego, czym jest żywność modyfikowana genetycznie. W większości są oni negatywnie nastawieni do tego typu żywności. Ale wielu,

⁵ISAAA - The International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications.

⁶ L. Szponar, B. Stankiewicz-Choroszuca, Uwarunkowania Zdrowotne Żywności z udziałem surowców modyfikowanych genetycznie. s. 187(...)

⁷ M. Szkarłat, Żywność genetycznie zmodyfikowana w stosunkach międzynarodowych(...)

⁸ J. Narkiewicz-Jodko, GMO - zagrożenia dla produkcji roślinnej i środowiska s. 73 (...)

mimo negatywnego nastawienia, zachowywania dystansu do tego typu żywności wykazuje zainteresowanie (zaciekawienie) żywnością GM. 25 studentów spośród 57 nastawionych negatywnie do żywności GM korzystało z tej żywności. Spośród 38 studentów deklarujących obojętny stosunek do żywności GM, 26 produkty tego typu spożywały.

Wyniki te można uznać za wskazujące na brak dostatecznej orientacji w tak ważnym problemie. Postawy nie są do końca jednoznaczne. Wyraźnie dominuje obawa związana z ewentualnymi konsekwencjami spożywania tego typu żywności, ale towarzyszy jej ciekawość – czym jest ta żywność? Wskazuje na to duża liczba osób „próbujących” tej żywności mimo negatywnego lub obojętnego do niej nastawienia.

Postawom tym nie można się dziwić. Informacje zawarte we wcześniejszych akapitach nie pozwalają na zajęcie jednoznacznego stanowiska przez każdego, nie tylko przez studenta.

Zmiany dokonywane w materiale genetycznym roślin i zwierząt są nieodwracalne. Nie udało się udowodnić, że żywność genetycznie modyfikowana przynosi korzyści dla organizmu człowieka, nie udokumentowano także negatywnych skutków, jakie może spowodować długotrwałe spożywanie żywności modyfikowanej genetycznie. Wśród zwolenników żywności modyfikowanej znajdują się między innymi sami producenci tej żywności, czemu nie można się dziwić. Produkcja GM przynosi im ogromne dochody finansowe. Udowodnienie negatywnego działania żywności GM było by dla producentów katastrofą ekonomiczną.

Nie można jednak nie uwzględnić głosów wskazujących na to, że jest to kolejna szansa na wyżywienie rosnącej populacji ludzkiej. W audycji nadawanej przez program pierwszy PR w dniu 5 marca 2014 roku przed północą stwierdzono, że biotechnologia może zapewnić wyżywienie 10-miliardowej ludzkości. Publiczne wyrażenie takiego stanowiska jest bardzo ważnym przekazem, którego nie można go lekceważyć. Ale należy zauważyć, że jest to przekaz jednej osoby.

Żywność modyfikowana genetycznie budzi kontrowersje i wyraźny podział społeczeństwa na przeciwników, zwolenników oraz osób nie mających zdania na ten temat. Wynikają one z braku wiarygodnych informacji naukowych, których dostarczyć mogą jedynie niezależne badania dotyczące wpływu żywności GM na organizm człowieka.

Bibliografia:

- Adamczak M., Bednarski W., Buchowski A.: Biotechnologia żywności, s. 13-14, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2001, 2003.
- Narkiewicz-Jodko J.: GMO - zagrożenia dla produkcji roślinnej i środowiska, s. 73, [w:] Polska wolna od GMO Perspektywy Europejskie i Narodowe, Wydawnictwo Adam Marszałek, Toruń 2008.
- Stankiewicz-Choroszuca B., Szponar L.: Uwarunkowania Zdrowotne Żywności z udziałem surowców modyfikowanych genetycznie, s. 187, [w:] Ekonomiczne i Społeczne aspekty Biotechnologii w Unii Europejskiej i Polsce, red. Zięba S., Wydawnictwo ALMAMER, Warszawa 2009.
- Szkarłat M.: Żywność genetycznie zmodyfikowana w stosunkach międzynarodowych, Wydawnictwo Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej, Lublin 2011.
- Generaly Modifield Foods and Health: a Second Interim Statement, British Medical Association, Board of science and Education, March 2004,
- URL <http://www.bma.org.uk/images/GM_tcm41-20804.pdf>, s. 4-7.

The world health report 1996-Fighting disease, fostering development ISAAA-The International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications.
www.biotechnolog.pl

<http://migawki.blog.onet.pl/2007/07/05/nie-mozna-odpowiedzialnie-stwierdzic-ze-pokarm-na-bazie-gmo-jest-bezpieczny/>

http://pl.wikipedia.org/wiki/Organizm_zmodyfikowany_genetycznie, dostęp:

Zeszyty Studenckiego Ruchu
Naukowego Uniwersytetu
Jana Kochanowskiego
w Kielcach, 2014/22

Fascicles of Student
Scientific Movement
the Jan Kochanowski University
in Kielce, 2014/22

Magdalena Trojak

Studentka II roku biologii, studia II°
Studenckie Koło Naukowe Genetyków
i Biochemików
Uniwersytet Jana Kochanowskiego
w Kielcach

Magdalena Trojak

Student of 2nd year of Biology (2nd degree studies)
Student Scientific Association
of Geneticists and Biochemists
Jan Kochanowski University in Kielce

Recenzent: prof. dr hab. Jan Pałyga

Review: prof. Jan Pałyga

Etiologia raka sutka **The etiology of breast cancer**

Summary: Breast cancer is the leading cause of death among women in Poland. The risk of developing this cancer increases with age and it refers mostly to the elderly women. There were 16 534 women diagnosed with breast cancer and 5 437 of them died of this disease in 2011. To this day, the risk factors for breast cancer are not fully identified. The main predisposing factors for the occurrence of breast cancer are sex, age, early menarche, first pregnancy in the late age (or lack of pregnancy), short period of breast feeding, late menopause and genetic predisposition. A number of studies have shown a predisposing influence of alcohol consumption, obesity and reduced physical activity on breast cancer.

Key words: breast cancer, predisposing factors, risk factors

Wstęp

Rak piersi jest najczęściej diagnozowanym nowotworem oraz główną przyczyną zgonów u kobiet na całym świecie [6].

W Polsce niestety ponad 50% nowo rozpoznanych przypadków raka piersi zalicza się do stanów zaawansowanych, a tylko około 20–30% do pierwszego stopnia zaawansowania. Dla porównania, w Stanach Zjednoczonych rak piersi w pierwszym stopniu zaawansowania stanowi 50–60% przypadków, a w Szwecji 80% [21].

W Polsce od roku 2009 notuje się ponad 15 000 nowych przypadków nowotworów piersi (2011 r. – 16 534), z czego niemal 5 000 kończy się śmiercią (2011 r. – 5 437) [10].

Nie jest znana bezpośrednia przyczyna powstawania nowotworów złośliwych piersi, jednak na podstawie badań epidemiologicznych, klinicznych i laboratoryjnych zidentyfikowano, z pewnym prawdopodobieństwem, grupę niezależnych czynników nazywanych czynnikami ryzyka, pozytywnie skorelowanych z zapadalnością na tę chorobę.

Czynnikami predysponującymi do wystąpienia raka piersi są przede wszystkim: płeć, wiek, czynniki reprodukcyjne (wczesna *menarche*, pierwsza ciąża w późnym wieku, krótki okres karmienia piersią, późna menopauza), stosowanie kuracji hormonalnych (hormonalna terapia zastępcza, środki antykoncepcyjne), czynniki ryzyka związane ze stylem życia (alkohol, dieta, otyłość, aktywność fizyczna) i obciążenie rodzinne (rak piersi u krewnych) [11].

Płeć i wiek

Ryzyko zachorowania na raka piersi nasila się wraz z wiekiem. Zachorowania, które mają miejsce przed 35-tym rokiem życia określa się na jedynie 1–3%; są one często związane z agresywną, nierzadko dziedziczną, postacią choroby. Istotny wzrost zachorowań na raka gruczołu piersiowego pojawia się po 50-tym roku życia, osiągając medianę około 60-tego roku życia. Kobiety, które zachorowały na raka piersi w wieku 50–59 lat stanowią aż 32% wszystkich chorych na ten nowotwór [17].

Zachorowalność u dorosłych kobiet w wieku przedmenopauzalnym (20–49 lat) wzrosła w ciągu ostatnich trzech dekad około 1,7 razy. Najwyższy wzrost ryzyka zachorowania notuje się wśród kobiet w wieku 50–69 lat, przy czym największy wzrost zachorowalności obserwowano w ostatnich dwóch dekadach (1990–2010). U kobiet po 70-tym roku życia tempo wzrostu zachorowalności wyhamowało w latach 90-tych ubiegłego wieku [10].

Rak piersi u mężczyzn (*male breast cancer* - MBC) występuje bardzo rzadko i stanowi 0,5 - 1% wszystkich raków sutka [9,20,32]. Zachorowalność ta wciąż wzrasta (2005 r. – 98 mężczyzn a 2011 r. - 109) [10]. Rak piersi u mężczyzn występuje zazwyczaj w stadiach bardziej zaawansowanych [24], częściej zajmuje regionalne węzły chłonne i w efekcie związany jest z gorszym rokowaniem niż u kobiet [17].

Czynniki reprodukcyjne

Menarche i menopauza są markerami początku i zakończenia działalności hormonalnej związanej z reprodukcją. U kobiet w latach reprodukcyjnych jajniki produkują hormony steroidowe, które bezpośrednio wpływają na rozwój i funkcję piersi [3]. Wczesna pierwsza miesiączka przed 12 r.ż. uznawana jest za istotny czynnik raka piersi. W większości populacji średni wiek kobiet w *menarche* stosunkowo spada, przyczyniając się do wzrostu częstości występowania raka piersi na całym świecie [15]. Potwierdzają to badania epidemiologiczne, że zwiększona ekspozycja na endogenne i egzogenne estrogeny podwyższa ryzyko zachorowalności na raka gruczołu piersiowego. Badania wykazały, że ryzyko zachorowania spada o 5% z każdym rokiem późniejszego wystąpienia pierwszej menstruacji (wydłużony czas ekspozycji na estrogeny) [31]. Podobnie obserwowane jest prawie 25% zmniejszenie ryzyka wystąpienia tego nowotworu u kobiet, które przeszły minimum jedną pełną ciążę, a które zmniejsza się z każdą kolejną donoszoną ciążą. Ponadto działanie ochronne jest tym większe, im wcześniej kobieta urodziła pierwsze dziecko. Wyraźny ochronny efekt, także skorelowany z wiekiem, obserwowany jest u kobiet karmiących piersią. Jest on znacznie większy u młodszych kobiet [4]. Eksperymenty potwierdziły, że karmienie piersią przez co najmniej jeden rok zmniejsza ryzyko zachorowania na raka sutka o 32% [18].

Liczne badania wykazały, że w porównaniu do pierworódek, matki, które urodziły przed 20 r.ż. mają o 50% mniejsze ryzyko zachorowania na raka piersi, natomiast te, które urodziły swoje pierwsze dziecko po 35 r.ż. mają o 22% zwiększone ryzyko choroby [16].

Kuracje hormonalne

Hormonalna terapia zastępcza (HTZ) po menopauzie podwyższa ryzyko zachorowania na raka sutka. Poziom ryzyka zależy od długości stosowania HTZ oraz kombinacji hormonów (estrogenu i progesteronu). Badania potwierdziły, że dodanie progesteronu do estrogenu powoduje większe ryzyko zachorowania na raka piersi, niż stosowanie samego estrogenu [2]. Hormonoterapia zastępcza, która stosowana jest coraz częściej w okresie przekwitania, zwiększa ryzyko zachorowania na raka piersi o około 6%, a wzrasta do 30% przy hormonoterapii trwającej ponad 10 lat [21].

Ponadto ryzyko raka piersi jest prawie o 25% większe u kobiet stosujących doustne środki antykoncepcyjne, choć obserwuje się spadek tego ryzyka po zaprzestaniu stosowania wspomnianych środków. Badania epidemiologiczne wskazują także na główną rolę czynników hormonalnych wśród czynników ryzyka raka piersi. Wykazano wyraźną dodatnią korelację między wysokimi poziomami estradiolu a zwiększonym ryzykiem raka piersi. Kobiety po menopauzie, u których występuje duże stężenie estradiolu w surowicy, są dwukrotnie bardziej narażone na wystąpienie raka piersi w porównaniu do kobiet z notowanymi niskimi poziomami tego hormonu w surowicy [4].

Czynniki ryzyka związane ze stylem życia

Alkohol

Dokładny mechanizm powodujący wzrost ryzyka zachorowania na raka sutka z powodu używania alkoholu nie jest poznany [28]. Wykazano, że ryzyko zachorowania na nowotwór sutka rośnie liniowo wraz ze zwiększeniem dawki [5]. Regularne, umiarkowane spożycie alkoholu zwiększa ryzyko zachorowania [23]. Badania wykazały, że nawet spożycie alkoholu w ilości 5-9,9 g/dobę (3 do 6 kieliszków wina na tydzień) jest związane z niewielkim zwiększeniem ryzyka. Zaobserwowano 10% wzrost ryzyka przy spożyciu 10 g etanolu na dzień [5]. Etanol pobudza zarówno proliferację komórek i aktywność transkrypcyjną ligandów ER, co powoduje zwiększenie poziomu estrogenów, które regulują proliferację i morfogenezę piersi [26]. Alkohol zwiększa poziom hormonów płciowych u kobiet (zarówno przed jak i po menopauzie) poprzez zwiększoną aktywność aromatazy [7], zmniejszenie katabolizmu androgenów wątrobowych oraz wpływ na produkcję hormonów steroidowych [5]. Estrogeny i ich metabolity [2-hydrokryestron (2-HE), 4-hydroksyestron (4-HE), 16- α -hydroksyestron (16 α -HE)] przekształcane są w chinony oraz semichinony, które prowadzą do wytworzenia wolnych rodników tlenowych uszkadzających DNA. Alkohol wpływa na wzrost ryzyka zachorowania na raka sutka poprzez działanie na ekspresję genu BRCA1, jak i zwiększenie aktywności receptorów ER α [11].

Otyłość

Otyłość zwiększa ryzyko zachorowalności i umieralność na raka gruczołu sutkowego (30-50%). Otyłość (BMI>30 kg/m³) jest związana ze wzrostem hormonów płciowych (estrogen), ponieważ tkanka tłuszczowa jest głównym miejscem aromatyzacji obwodowych androgenów do estrogenów, które mogą wywołać działanie mitogenne

w komórkach nabłonkowych sutka [8]. Wysoki poziom insuliny we krwi i IGF-1 (*insulin-like growth factor* - insulino-podobny czynnik wzrostu) stymulują wzrost i przeżycie komórek nowotworowych (zarówno przed jak i po menopauzie) [22], a ich produkcja może być dodatkowo zwiększona przez estrogen. Otyłość powoduje przewlekły stan zapalny, co skutkuje wzrostem miejscowych i ogólnoustrojowych poziomów cytokin [TNF- α (*tumor necrosis factor α* -czynnik martwicy guza α , IL-6 (interleukina-6), CRP (*C reactive protein*-białko C-reaktywne), MCP-1 (*monocyte chemoattractant protein 1*-białko chemotaktyczne dla monocytów)]. Otyłość zwiększa wydzielanie adipokin (leptyny i adiponektyny), które mają znaczący wpływ na mitozę, apoptozę, angiogenezę, migrację komórek oraz uniknięcie rozpoznania immunologicznego [1]. Niskie stężenie adiponektyny (hormon wydzielany przez adipocyty) wiąże się z wysoką częstością występowania i gorszą prognozą raka sutka [22].

Aktywność fizyczna

Aktywność fizyczna w każdym wieku, przez cały okres życia, zmniejsza ryzyko raka piersi. Badania wykazały redukcję ryzyka o 17% w okresie dojrzewania, natomiast 16% po 50 r.ż. [29]. Aktywność fizyczna może redukować ryzyko raka piersi, poprzez zmniejszanie czasu oddziaływania endogennych steroidów na piersi oraz przez kontrolę masy ciała kobiety w ciągu jej życia. Ostatnie badania sugerują ochronny wpływ aktywności fizycznej na rozwój raka, poprzez obniżenie stężenia insuliny i IGF-1 (*insulin-like growth factor*-insulinopodobny czynnik wzrostu), który stymuluje podział normalnych komórek, usuwa komórki uszkodzone, nieprawidłowe. Aktywność fizyczna zmniejsza poziom glukozy oraz zwiększa stężenie globulin wiążących hormony płciowe (*sex hormone binding globulin*, SHBG). Liczne badania wykazały istotny mechanizm ochronny wpływu aktywności fizycznej polegający na wzmocnieniu funkcji mechanizmów immunologicznych, hamujących powstawanie nowotworów poprzez zwiększenie liczby i aktywności makrofagów. Eksperymenty udowodniły również znaczenie regularnych i umiarkowanych, co do intensywności ćwiczeń fizycznych, które wpływają na rozwój raka piersi poprzez regulację aktywności enzymów o właściwościach inhibitorów wolnych rodników, i zwiększenie stężenia biogennych antyutleniaczy [19].

Predyspozycje genetyczne

Rodzinny rak sutka stanowi 5-10% wszystkich przypadków nowotworów piersi [30]. Badania nad rodzinnymi predyspozycjami do zachorowań na nowotwory piersi doprowadziły w latach dziewięćdziesiątych do odkrycia genów *BRCA1* i *BRCA2*. W 1994 roku poprzez połączenie analizy sprzężeń z metodą pozycyjnego klonowania pozwoliło zidentyfikować *locus* genu *BRCA1* w chromosomie 17q21. W 1995 roku, odkryto drugi gen *BRCA2* predysponujący do raka piersi i jajnika, który został zlokalizowany w chromosomie 13q12 [13].

U kobiet z obecnością mutacji w genie *BRCA1* prawdopodobieństwo zachorowania na raka gruczołu sutkowego zawiera się w przedziale 55-90%, raka jajnika 40-50%. Natomiast u kobiet ze zmutowanym genem *BRCA2* prawdopodobieństwo zachorowania na raka sutka zawiera się w przedziale 37-85%, a raka jajnika 8-25% [23].

BRCA1 i *BRCA2* odgrywają kluczową rolę w procesach naprawy DNA poprzez homologiczną rekombinację [12].

Mutacje w tych genach prowadzą do skrócenia długości produktu białkowego (lub obniżenia jego aktywności), upośledzają mechanizmy naprawy uszkodzeń DNA, w konsekwencji prowadzą do niestabilności genomowej oraz wzrostu prawdopodobieństwa akumulacji uszkodzeń DNA w komórce [25,27].

Podsumowanie

Rak piersi to istotny problem medyczny. Jest drugim co do częstości występowania nowotworem kobiet na świecie, a w Polsce stanowi główną przyczynę zgonów. Do najważniejszych czynników zwiększających ryzyko zachorowania na raka gruczołu sutkowego należą płeć, wiek, wczesna pierwsza miesiączka (przed 12 r.ż.), pierwsza ciąża w późnym wieku, krótki okres karmienia piersią, późna menopauza, terapie hormonalne, stosowanie doustnych środków antykoncepcyjnych oraz mutacje genetyczne. Wyniki badań epidemiologicznych potwierdzają istotny wpływ spożywanego alkoholu w dziecię, otyłości oraz ograniczonej aktywności fizycznej na powstawanie, rozwój oraz przebieg choroby nowotworowej.

Bibliografia:

- Amadou A, Hainaut P, Romieu I., *Role of obesity in the risk of breast cancer: lessons from anthropometry*. Journal of Oncology, 2013, 19, 1-19.
- Asendrych A, Deptała A., *Hormonalna terapia zastępcza z nowotworach hormonozależnych*. Współczesna Onkologia, 2004, 8, 81-85.
- Beral V, Bull D, Pirie K, Reeves G, Peto R., *Menarche, menopause, and breast cancer risk: individual participant meta-analysis, including 118 964 women with breast cancer from 117 epidemiological studies*. The Lancet Oncology, 2012, 13, 1141-1151.
- Białek A, Tokarz A., *Sprężone dieny kwasu linolowego jako potencjalny czynnik prewencyjny w profilaktyce nowotworów piersi*. Postępy Higieny i Medycyny Doświadczalnej, 2013, 67, 6-14.
- Chen W, Rosner B, Hankinson S, Colditz G, Willett W., *Moderate alcohol consumption during adult life, drinking patterns, and breast cancer risk*. National Institutes of Health Public Access, 2012, 306, 1884-1890.
- Chung L., Shibli S., Moore K., Elder E., Boyle F., Marsh D., Baxter R., *Tissue biomarkers of breast cancer and their association with conventional pathologic features*. British Journal of Cancer, 2013, 108, 351-360.
- Coronado G., Beasley J., Livaudais J., *Alcohol consumption and the risk of breast cancer*. Salud Publica de Mexico, 2011, 53, 440-447.
- Dalamaga M., *Obesity, insulin resistance, adipocytokines and breast cancer: New biomarkers and attractive therapeutic targets*. World Journal of Experimental Medicine, 2013, 3, 34-42.
- Deb S, Jene N, Fox S., *Genotypic and phenotypic analysis of familial male breast cancer shows under representation of the HER2 and basal subtypes in BRCA-associated carcinomas*. BioMed Cancer, 2012, 12, 1-13.
- Didkowska J., Wojciechowska U., Zatoński W., *Nowotwory złośliwe w Polsce w 2011 roku. Krajowy Rejestr Nowotworów*, ISSN 0867-8251, Warszawa, 2013.
- Drąg J., Gawędzka A., Kuźdżał A., Jaśkiewicz J., *Dieta a rak piersi*. Przegląd Medyczny Uniwersytetu Rzeszowskiego. UR, 2009, 1, 78-84.

- Gonzalez-Angulo A, Timms K, Shuying Liu¹, Huiqin Chen¹, Jennifer K., *Incidence and outcome of BRCA mutations in unselected patients with triple receptor-negative breast cancer*. National Institutes of Health Public Access, 2012, 17, 1082-1089.
- Harris H., Bergkvist L., Wolk A., *Alcohol intake and mortality among women with invasive breast cancer*. British Journal of Cancer, 2012, 106, 592-595.
- Janssens J., Vandeloo M., *Rak piersi: bezpośrednie i pośrednie czynniki ryzyka związane z wiekiem i stylem życia*. Journal of Oncology, 2009, 3, 159-167.
- Kobayashi S, Sugiura H, Ando Y, Shiraki N, Yanagi T., *Reproductive history and breast cancer risk*. Breast cancer, 2012, 19, 302-308.
- Kornafel J., *Rak piersi*. Centrum Medyczne Kształcenia Podyplomowego, 3-13.
- Kotsopoulos J, Lubinski J, Salmena L, Lynch H, Kim-Sing C. 2012. *Breastfeeding and the risk of Breast cancer in BRCA1 and BRCA2 mutation carriers*. Breast Cancer Research, 2011, 14, 1-7.
- Kruk J., *Deklarowana aktywność fizyczna a ryzyko raka piersi*. Journal of Oncology, 2007, 6, 677-684.
- Maliszewski D, Jastrzębski T., *Rak piersi u mężczyzny – opis przypadku i przegląd dostępnych metod leczenia*. Współczesna Onkologia, 2009, 13, 150-153.
- Michałowska-Wieczorek I., *Opinia medyczna i psychologiczna nad pacjentami onkologicznych poradni genetycznych*. Via Medica, 2006, 10, 26-31.
- Nalabolu M., Palasamudram K., Jamil K., *Adiponectin and Leptin Molecular Actions and Clinical Significance in Breast Cancer*. International Journal of Hematology- Oncology and Stem Cell Research, 2014, 8, 31-40.
- Pieńkowski T., *Rak piersi. Leczenie ogólnoustrojowe*. Medmedia, ISBN 978-83-62857-03-0, Warszawa 2011.
- Reggio S., Grimaldi L., Pannullo M., Ferretti M., Compagna R., Amato B., Danzi M., *Male breast cancer: a rare case of neoplasia in elderly; our experience and review of the literature*. BioMed Central Surgery, 2013, 13, 1-2.
- Roy R, Chun J, Powell S. , *BRCA1 and BRCA2: different roles in a common pathway of genome protection*. Nature Reviews Cancer, 2012, 12, 68-78.
- Scoccianti C, Lauby-Secretan B, Bello P, Chajes V, Romieu I., *Female Breast Cancer and Alcohol Consumption*. American Journal of Preventive Medicine, 2014, 46, 16-25.
- Stepowska M., *Analiza zjawiska utraty heterozygotyczności (LOH) w chromosomach 3, 11, X w guzach nowotworowych kobiet ze sporadyczną i dziedziczną postacią raka jajnika*. Gdańsk 2008.
- Wu A, Vigen C, Razavi P, Tseng C, Stanczyk F., *Alcohol and breast cancer risk among Asian-American women in Los Angeles County*. Breast Cancer Research, 2012, 14, 1-11.
- Yaghjian L, Colditz G, Wolin K., *Physical activity and mammographic breast density: a systematic review*. Breast Cancer Research and Treatment, 2012, 2, 367-380.
- Yiannakopoulou E., *Etiology of familial breast cancer with undetected BRCA1 and BRCA2 mutations: clinical implications*. Cellular Oncology, 2014, 37, 1-8.
- Zbucka M, Leśniewska M, Knapp P, Wołczyński S., *Czy można wpływać na ryzyko wystąpienia raka piersi? Przegląd menopauzalny*, 2005, 6, 70-75.
- Zygogianni A, Kyrgias G, Gennatas C, Ilknur A, Armonis V, Tolia M, Papaloukas C, Pistevou G, Kouvaris J, Kouloulis V., *Male Breast Carcinoma: Epidemiology, Risk Factors and Current Therapeutic Approaches*. Asian Pacific Journal of Cancer Prevention, 2012, 13, 15-19.

Zeszyty Studenckiego Ruchu
Naukowego Uniwersytetu
Jana Kochanowskiego
w Kielcach, 2014/22

Fascicles of Student
Scientific Movement
the Jan Kochanowski University
in Kielce, 2014/22

Paweł Jędrzejczyk

Student II roku ekonomii, studia I stopnia

Paweł Jędrzejczyk

Student of 2nd year of Economy
(1st degree studies)

Izabela Stapor

Studentka III roku ekonomii, studia I stopnia
Studenckie Koło Naukowe „Koncept”
Uniwersytet Jana Kochanowskiego
w Kielcach

Izabela Stapor

Student of 3rd year of Economy
(1st degree studies)

KONCEPT – Student Scientific Association
Jan Kochanowski University in Kielce

Recenzent: dr Joanna Rogalska

Review: Joanna Rogalska, PhD

Diamenty jako szlachetna forma inwestycji alternatywnych **Diamonds as a refined form of alternative investments**

Summary: Diamonds – as mobile and extremely durable assets – are deemed one of the most beautiful forms of capital allocation. Their valuation is determined by, i.e. 4C parameters, among which we distinguish cut, caratage, colour and clarity. Cut diamonds – as brilliants – are impressive works of jewellery, a symbol of luxury, and also a testimony to a consumer's refined taste. The publication characterises diamonds as a refined form of alternative investments and outlines the process of their valuation and sale.

Key words: diamonds, brilliants, alternative investments

Wstęp

Ludzie od wieków ulegają ujmującej magii efektów optycznych charakteryzujących kamienie szlachetne¹. Niekwestionowanym faworytem wśród nich jest diament – dotąd traktowany jako „najlepszy przyjaciel każdej kobiety”, teraz również pełniący rolę sprzymierzeńca niejednego inwestora. Jest to związane m.in. z pogłębiającym się spadkiem zaufania wobec rynków finansowych, w konsekwencji czego poszukiwane są opcje, w założeniu których bezpieczeństwo lokaty kapitału jest kwestią nadrzędną w stosunku do wysokiej stopy zwrotu – w efekcie tego w roku 2013 co dziesiąty dolar zainwestowano w sposób alternatywny². Celem opracowania jest dokonanie charakterystyki diamentów jako szlachetnej formy inwestycji oraz zaprezentowanie zarysu procesu ich wyceny oraz sprzedaży.

¹ K. Gabryelczyk, *Inwestycje w diamenty*, [w:] *Private asset & Wealth management. Nowe instrumenty i usługi finansowe*, (red.) K. Gabryelczyk, Wydawnictwo C.H. Beck, Warszawa 2009, s. 107.

² M. Gajewski, *Bezpiecznie, bo alternatywnie*, „Art & Business” 2013, nr 9, s. 172.

Pojęcie i istota inwestycji alternatywnych

Diamenty należą do kategorii inwestycji alternatywnych – instrumentów nowej generacji, które umożliwiają osiąganie zysku niezależnie od bieżącej koniunktury giełdowej. Stanowią gamę produktów i usług wykraczających poza tradycyjne formy inwestowania, takie jak akcje, obligacje i fundusze klasyczne³. Są grupą o wysokim poziomie zróżnicowania, w związku z czym trudno jednoznacznie stwierdzić, czy pełnią one rolę subkategorii klas aktywów funkcjonujących już na rynku, czy też może są w pełni odrębną grupą aktywów. Kwalifikują się do nich zarówno instrumenty syntetyczne, jak i hybrydowe (zbudowane na bazie syntezy cech instrumentów udziałowych, dłużnych i pochodnych)⁴. Kluczową cechą inwestycji alternatywnych, wyróżniającą je na tle form tradycyjnych, jest ujemna korelacja ich stóp zwrotu z rentownością pozostałych instrumentów finansowych. Wśród innych cech tej grupy wyróżniamy m.in.:

- średnio- i długoterminowy horyzont inwestycyjny,
- potencjał sprzyjający osiąganiu wysokiego wskaźnika zysku do ryzyka,
- mniejszą płynność w zestawieniu z tradycyjnymi formami inwestowania⁵.

Przyglądając się alokacji aktywów grupy HNWI (*high-net-worth individuals*, osób posiadających wolne aktywa o wartości powyżej 1 mln USD; ich populacja szacunkowo wynosi obecnie 11 mln⁶) można zauważyć, że udział inwestycji alternatywnych w portfelach członków tej zbiorowości charakteryzuje się tendencją wzrostową. Twórcy raportu *The mainstreaming of alternative investments* (McKinsey&Company, 2012) prognozują, że czas zaufania wobec akcji przemija – w ich opinii wkraczamy w erę inwestycji alternatywnych⁷.

Parametry oceny wartości diamentu

Diamant klasyfikowany jest jako element grupy tzw. pierwiastków rodzimych. Jego nazwa w języku łacińskim, czyli „diamentum”, oznacza „niezniszczalny”, „niepokonany”⁸. Ma to odzwierciedlenie w wyjątkowej niepodatności tego kamienia na oddziaływanie czynników zewnętrznych – diament zajmuje bowiem 10. miejsce w dziesięciostopniowej skali twardości Mohsa, według której określa się poziom odporności minerałów na zarysowania⁹.

Istotne jest, aby mieć świadomość różnic istniejących pomiędzy terminami „diament” i „brylant”. Naturalne diamenty w postaci nieobrobionej są pozbawione połysku, niemalże matowe. Aby nadać im formę zdolną do skupienia światła i wykorzystania potencjału wynikającego z rozszczepienia promieni świetlnych, pokolenia doświadczonych szlifierzy przekształcają je w brylanty – diamenty o szlifie brylantowym¹⁰.

³ M. Mikita, W. Pełka, *Rynki inwestycji alternatywnych*, Poltext, Warszawa 2009, s. 9-15.

⁴ E. Sokołowska, *Alternatywne formy inwestowania na rynku papierów wartościowych*, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, Toruń 2010, s. 56.

⁵ M. Mikita, W. Pełka, *Rynki inwestycji...*, op. cit., s. 15-21.

⁶ Raport *World Wealth Report 2012*, Capgemini and RBC Wealth Management, s. 6.

⁷ M. Gajewski, *Bezpiecznie, bo...*, op. cit., s. 173.

⁸ H. Kowgier, *Kilka uwag o diamentach*, [w:] Zeszyty Naukowe ZPSB Firma i Rynek, Wydawnictwo Zachodniopomorskiej Szkoły Biznesu, Szczecin 2012, nr 2(43), s. 68.

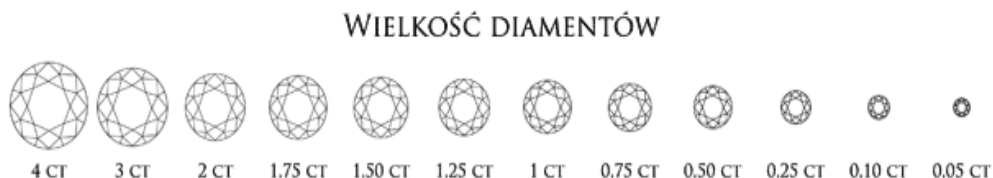
⁹ K. Gabryelczyk, *Inwestycje w...*, op. cit., s. 107.

¹⁰ K. Borowski, *Inwestycje alternatywne a strategie banków inwestycyjnych*, [w:] *Współczesna bankowość inwestycyjna*, (red.) A. Szelańska, CeDeWu, Warszawa 2009, s. 287.

W procesie wyceny diamentów na całym świecie kluczową rolę odgrywa zestaw parametrów 4C, co stanowi skrót od angielskich określeń: waga, kolor, czystość i szlif (*caratage, color, clarity, cut*). Standardy wyceny i nazewnictwa zostały opublikowane w 1995 roku przez ISO (*International Organisation for Standardisation*) pod postacią dokumentu *Raport techniczny ISO 1211: ocena szlifowanych diamentów – terminologia i klasyfikacja*¹¹.

Masa (*caratage*) diamentów (rys. 1) wyznaczana jest w karatach metrycznych i podawana jest z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku. 1 karat metryczny jest równy 200 mg. Umownym międzynarodowym symbolem tej jednostki jest „ct”¹².

Rys. 1. Masa diamentów w karatach



Źródło: <http://www.apart.pl/pl/p/ekspert,4C-masa>, (dostęp: 7.02.2014).

Klasy barwy (*colour*) diamentu oznaczane są literami alfabetu z zakresu D-Z. Czysty diament (D, tzw. najczystsza biel+, minerał bezbarwny) jest rzadkim okazem, co wyraźnie wpływa na jego wartość. Zdecydowana większość wydobywanych diamentów posiada odcienie barwy brązowej, żółtej i szarej. Szacunkowo na 10 tys. kamieni o barwach typowych wydobywany jest 1 o barwie fantazyjnej: różowej, zielonej lub niebieskiej¹³.

Czystość (*clarity*) to czynnik, który wywiera wpływ nie tylko na proces wyceny, ale także na piękno kamienia. Diamenty posiadają dwa rodzaje znamion – zewnętrzne (zwane skazami) oraz wewnętrzne (zwane inkluzjami). O klasie czystości (rys. 2) danego egzemplarza decyduje właśnie obecność tych znamion: ich wielkość, liczba, łatwość dostrzegania, rozmieszczenie i ich wpływ na brylancję. Klasa LC to diamenty najczystsze; kamienie z przedziału P1, P2 i P3 posiadają znamiona dostrzegalne przez branżowego, doświadczonego rzeczoznawcę bez użycia przez niego lupy, zaś diamenty klasy SI, VS i VVS posiadają znamiona widoczne jedynie przy użyciu lupy specjalistycznej o powiększeniu 10-krotnym¹⁴.

¹¹ D. Jaworski, *Diamenty jako przedmiot inwestycji*, [w:] *Inwestowanie. Instrumenty klasyczne i alternatywne*, (red.) A. Adamska, A. Fierla, Oficyna Wydawnicza Szkoła Główna Handlowa w Warszawie, Warszawa 2011, s. 145.

¹² <http://www.apart.pl/pl/p/ekspert,4C-masa>, (dostęp: 7.02.2014).

¹³ <http://www.apart.pl/pl/p/ekspert,4C-barwa>, (dostęp: 7.02.2014).

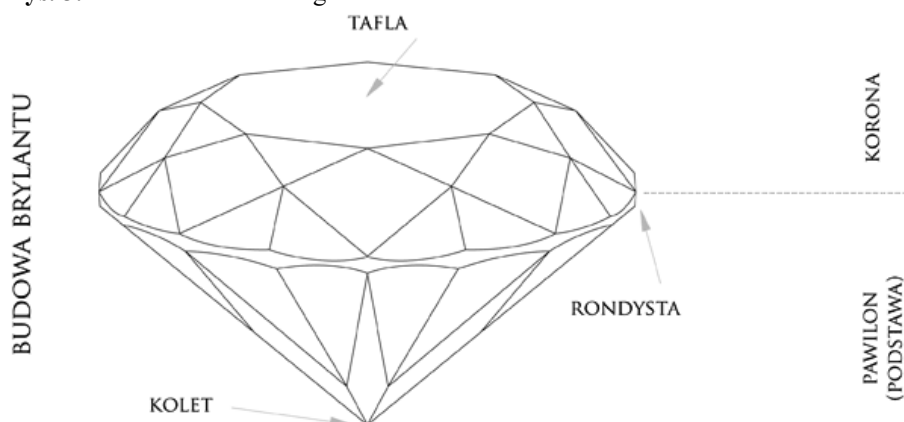
¹⁴ <http://www.apart.pl/pl/p/ekspert,4c-czystosc>, (dostęp: 7.02.2014).

Rys. 2. Klasyfikacja klas czystości diamentów

KLASA CZYSTOŚCI LC OZNACZA NAJCZYSTSZY DIAMENT. KAMIEŃ Z POZOSTAŁYCH KLAS MAJĄ WEWNĘTRZNE I/LUB ZEWNĘTRZNE ZNAMIONA, KTÓRE SĄ DOSTRZEGALNE JEDYŃIE DLA RZECZOZNAWCY.

Źródło: <http://www.apart.pl/pl/p/ekspert,4c-czystosc>, (dostęp: 7.02.2014).

Ostatnim z omawianych parametrów zestawu 4C jest szlif (*cut*), dzięki któremu możliwe do osiągnięcia jest zjawisko brylancji: całkowite wewnętrzne odbicie oraz rozszczepienie promieni świetlnych, a także odbicie światła od powierzchni zewnętrznych. Wyróżniamy diamenty o szlifie brylantowym okrągłym i diamenty o szlifach fantazyjnych (np. w kształcie markizy, owalu, serca)¹⁵. W budowie oszlifowanego diamentu (rys. 3) wyszczególniamy m.in. taflę, kolet, rondystę, koronę oraz pawilon.

Rys. 3. Budowa oszlifowanego diamentu

Źródło: <http://www.apart.pl/pl/p/ekspert,Budowa-diamentu>, (dostęp: 7.02.2014).

Istota inwestycji na rynku diamentów

Lokowanie kapitału pieniężnego w kamienie szlachetne klasyfikowane jest jako inwestycja długoterminowa – przewidziana na okres co najmniej 10 lat¹⁶. Istotną zaletą inwestycji w diamenty jest bardzo słaba (niejednokrotnie nawet ujemna) korelacja z rynkami tradycyjnych instrumentów finansowych¹⁷. Z uwagi na złożoność kalkulacji dokonywanej na podstawie parametrów 4C dwa diamenty tej samej wielkości mogą mieć

¹⁵ <http://www.apart.pl/pl/p/ekspert,4c-szlif>, (dostęp: 7.02.2014).

¹⁶ <http://inwestycje.mennica.com.pl/abc-inwestora/artykuly/artykul/zobacz/o-produktach-inwestycyjnych-brylanty/>, (dostęp: 7.02.2014).

¹⁷ K. Gabryelczyk, *Inwestycje w...*, op. cit., s. 117.

wycenę różniącą się nawet o kilkadziesiąt razy¹⁸. Rzeczoznawcy rzadko są w pełni zgodni co do wyceny danego egzemplarza, dlatego – kupując czy sprzedając kamień – rozsądnie jest zasięgnąć opinii kilku ekspertów¹⁹. Aby rynek był jak najbardziej transparentny, inwestorom zaleca się regularne korzystanie z Rapaport Diamond Report – profesjonalnej branżowej usługi dla płatnych subskrybentów w postaci cotygodniowego zestawienia rynkowych cen diamentów²⁰. Cennik Rapaport ujęty jest w formie tabel klasyfikujących diamenty wedle przedziałów wagowych, ich czystości i koloru. Po odczytaniu z zestawień odpowiednich parametrów otrzymujemy wartość kamienia w USD²¹.

Podczas dokonywania zakupu diamentu należy zwrócić uwagę, czy dołączony jest do niego wiarygodny certyfikat. Na świecie funkcjonuje wiele laboratoriów gemmologicznych dokonujących klasyfikacji diamentów (i wydających odpowiednie poświadczenia), ale jedynie trzy z nich dysponują międzynarodowym zaufaniem. Należą do nich: GIA (*Gemological Institute of America*), HRD (*Hoge Raad voor Diamant*) oraz IGI (*International Gemological Institute*). Diamenty certyfikowane przez te podmioty zabezpieczane są za pomocą laserowej inskrypcji (z numerem certyfikatu) umieszczanej na kamieniu lub poprzez ułożenie diamentu w specjalnym opakowaniu z nadanym numerem certyfikatu²².

Większość diamentów wydobywana jest w kopalniach zlokalizowanych na terenie Rosji, RPA, Australii, Botswany oraz Zairu. Relatywnie spore pokłady tego surowca odkryto także w Brazylii, Namibii, Kanadzie, Gujanie, Angolii oraz na Wybrzeżu Kości Słoniowej²³. Największym na świecie centrum handlu diamentami jest Antwerpia – miasto w północnej Belgii, położone niecałe 50 km od Brukseli. Przez tutejszą giełdę przechodzi aż 8/10 surowych kamieni i połowa oszlifowanych diamentów; w 2012 roku Antwerpia wyeksportowała diamenty o wartości ponad 13 mld USD²⁴. Innymi istotnymi centrami handlu diamentami są Nowy Jork, Mumbai oraz Tel Awiw. Z kolei główne punkty obróbki tego surowca zlokalizowane są m.in. w Indiach, Chinach, USA, Tajlandii, Izraelu oraz w Belgii²⁵. Istnieją duże rozbieżności w wycenie procesu obróbki w poszczególnych krajach – tania siła robocza sprawia, że Chiny i Indie są pod tym względem bardziej atrakcyjne od swoich konkurentów. Przykładowo, oszlifowanie 1 karata w Chinach kosztuje 17 USD, w Indiach – 13 USD, w Izraelu – 100 USD, zaś w Belgii – aż 150 USD²⁶.

Analizując stan rynku diamentów od momentu rozpoczęcia globalnego kryzysu ekonomicznego można dostrzec duże dysproporcje w wycenie kamieni w poszczególnych okresach. W latach 2008-2009 ceny diamentów uległy obniżeniu, zaś w latach 2010-2011 wzrosły do tego stopnia, że uplasowały się na poziomie historycznych rekordów. W roku 2012 wartość rynku diamentów została oszacowana na 72,1 mld USD, z czego 14,8 mld

¹⁸ D. Jaworski, *Diamenty jako...*, op. cit., s. 145.

¹⁹ K. Gabryelczyk, *Inwestycje w...*, op. cit., s. 123.

²⁰ B. Knichnicki, *Metale szlachetne i diamenty – najpiękniejsze inwestycje alternatywne*, „Miesięcznik Kapitałowy” 2012, nr 7-8, s. 49.

²¹ D. Jaworski, *Diamenty jako...*, op. cit., s. 152.

²² B. Knichnicki, *Metale szlachetne...*, op. cit., s. 49.

²³ T. Goliński, *Rynek metali i kamieni szlachetnych*, [w:] *Tradycyjne i alternatywne inwestycje finansowe w świetle kryzysu finansowego*, (red.) U. Ziarko-Siwek, CeDeWu, Warszawa 2012, s. 133.

²⁴ <http://www.forbes.pl/diamenty-w-odwrocie-juz-wkrotce-zacznie-brakowac-diaamentow,artykuly,165840,1,1.html>, (dostęp: 7.02.2014).

²⁵ <http://www.apart.pl/pl/p/ekspert,Zloza-diaamentow>, (dostęp: 7.02.2014).

²⁶ <http://life.forbes.pl/styl-zycia/artykul/Styl/chiny-potega-w-produkcji-diaamentow,24506,1>, (dostęp: 7.02.2014).

euro stanowiło koszt wydobycia surowca. Od 2008 roku ceny diamentów uległy wzrostowi o około 13% i obecnie są wyższe niż przed kryzysem²⁷.

Eksperci są zdania, że do roku 2017 rynek diamentów będzie odznaczał się stabilnością, jednak w roku 2018 może dojść do zmniejszenia wydobycia tego surowca wskutek postępującego wyczerpywania się złóż pozyskiwanych z funkcjonujących kopalń. Zdaniem specjalistów w ciągu najbliższych 10 lat popyt na diamenty może rosnąć o około 2%-5% w skali roku – wskaźnik ten będzie napędzany głównie zapotrzebowaniem ze strony Chin, USA oraz Indii²⁸.

Podsumowanie

Diamenty są wieczne – głosi tytuł jednego z filmów o losach agenta 007²⁹. Od momentu odkrycia ich w Indiach w około 400 r. p.n.e. koleje losu tego kamienia były bardzo zróżnicowane – funkcjonował jako przedmiot wymiany handlowej, medycyny, magii, był dowodem oddania i miłości, by wreszcie uzyskać status produktu luksusowego traktowanego jako nowoczesna, alternatywna opcja alokacji kapitału pieniężnego³⁰.

Analizując dane historyczne dotyczące kształtowania się cen diamentów można pokusić się o stwierdzenie, że są nie tylko wieczne, ale także bezpieczne³¹. Są bogactwem skoncentrowanym, mobilnym, ponadczasowym i uznawanym na całym świecie. Warto wziąć je pod uwagę jako alternatywę dla rynków tradycyjnych oraz dostrzec potencjał tej pięknej, szlachetnej – i niejednokrotnie bardzo zyskowej – formy lokaty kapitału.

Bibliografia:

- Borowski K., *Inwestycje alternatywne a strategie banków inwestycyjnych*, w: *Współczesna bankowość inwestycyjna*, (red.) A. Szelałowska, CeDeWu, Warszawa 2009.
- Gabryelczyk K., *Inwestycje w diamenty*, [w:] *Private asset & Wealth management. Nowe instrumenty i usługi finansowe*, (red.) K. Gabryelczyk, Wydawnictwo C.H. Beck, Warszawa 2009.
- Gajewski M., *Bezpiecznie, bo alternatywnie*, „Art & Business”, 2013, nr 9.
- Goliński T., *Rynek metali i kamieni szlachetnych*, [w:] *Tradycyjne i alternatywne inwestycje finansowe w świetle kryzysu finansowego*, (red.) U. Ziarko-Siwiek, CeDeWu, Warszawa 2012.
- Jaworski D., *Diamenty jako przedmiot inwestycji*, [w:] *Inwestowanie. Instrumenty klasyczne i alternatywne*, (red.) A. Adamska, A. Fierla, Oficyna Wydawnicza Szkoła Główna Handlowa w Warszawie, Warszawa 2011.
- Knichnicki B., *Metale szlachetne i diamenty – najpiękniejsze inwestycje alternatywne*, „Miesięcznik Kapitałowy”, 2012, nr 7-8.
- Kowgier H., *Kilka uwag o diamentach*, [w:] *Zeszyty Naukowe ZPSB Firma i Rynek*, Wydawnictwo Zachodniopomorskiej Szkoły Biznesu, Szczecin 2012, nr 2(43).
- Mikita M., Pełka W., *Rynki inwestycji alternatywnych*, Poltext, Warszawa 2009.

²⁷ <http://www.forbes.pl/diamenty-w-odwrocie-juz-wkrotce-zacznie-brakowac-diaamentow,artykuly,165840,1,1.html>, (dostęp: 7.02.2014).

²⁸ Ibidem.

²⁹ <http://inwestycje.mennica.com.pl/abc-inwestora/artykuly/artykul/zobacz/o-produktach-inwestycyjnych-brylanty/>, (dostęp: 7.02.2014).

³⁰ K. Gabryelczyk, *Inwestycje w...*, op. cit., s. 132.

³¹ <http://inwestycje.mennica.com.pl/abc-inwestora/artykuly/artykul/zobacz/o-produktach-inwestycyjnych-brylanty/>, (dostęp: 7.02.2014).

Sokołowska E., *Alternatywne formy inwestowania na rynku papierów wartościowych*, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, Toruń 2010.

Raport *World Wealth Report 2012*, Capgemini and RBC Wealth Management.

<http://www.apart.pl/pl/p/ekspert,4C-masa>, (dostęp: 7.02.2014).

<http://www.apart.pl/pl/p/ekspert,4C-barwa>, (dostęp: 7.02.2014).

<http://www.apart.pl/pl/p/ekspert,4c-czystosc>, (dostęp: 7.02.2014).

<http://www.apart.pl/pl/p/ekspert,4c-szlif>, (dostęp: 7.02.2014).

<http://www.apart.pl/pl/p/ekspert,Zloza-diamentow>, (dostęp: 7.02.2014).

<http://www.forbes.pl/diamenty-w-odwrocie-juz-wkrotce-zacznie-brakowac-diamentow,artykuly,165840,1,1.html>, (dostęp: 7.02.2014).

<http://life.forbes.pl/styl-zycia/artykul/Styl/chiny-potega-w-produkcji-diamentow,24506,1>, (dostęp: 7.02.2014).

<http://inwestycje.mennica.com.pl/abc-inwestora/artykuly/artykul/zobacz/o-produktach-inwestycyjnych-brylanty/>, (dostęp: 7.02.2014).

Zeszyty Studenckiego Ruchu
Naukowego Uniwersytetu
Jana Kochanowskiego
w Kielcach, 2014/22

Fascicles of Student
Scientific Movement
the Jan Kochanowski University
in Kielce, 2014/22

Maryja Kosar

Studentka III roku ekonomii,

Lilia Rosiak

Studentka I roku ekonomii

Studenckie Koło Naukowe Ekonomii

„Analityk”

Lwowski Państwowy Uniwersytet Rolniczy

Maryja Kosar

Student of 3rd year of Economy

Lilia Rosiak

Student of 1st year of Economy

ANALITYK – Student Scientific Association

of Economy

National Agriculture University in Lvov

Recenzent: prof. dr hab. Petro Garasym

Review: prof. Petro Garasym

Środowisko wiejskie a zatrudnienie młodzieży wiejskiej **Rural environment and employment of rural young people**

Summary: This article discusses the characteristics of the rural environment and the differences between it and the urban surroundings on the basis of the survey in which the rural environment has been evaluated by different categories of respondents (rural school graduates, the heads of village councils and rural citizens). Special attention must be paid to the low attractiveness of agriculture and young people's priorities with regard to their employment opportunities in the country. To solve the problem of unemployment among young people in the country, we propose development of the effective state and local policy for their benefit which aimed especially at forming the necessary social infrastructure in rural areas, developing different types of entrepreneurship in the country and creating new jobs.

Key words: rural environment, young people, employment, infrastructure

Trudności gospodarcze towarzyszące ustanowieniu niepodległości Ukrainy spowodowały degradację różnych gałęzi przemysłowych oraz w obrębie sfer kulturalnych, edukacyjnych i innych. Szczególnie negatywne zmiany społeczno - gospodarcze w państwie odbiły się na rozwoju obszarów wiejskich i na gospodarce wiejskiej.

Problemy wsi ukraińskiej zawsze były kluczowymi w rozwoju społeczno-gospodarczym państwa. Na dzisiejszy dzień problemy te są bardzo ostre, charakterystyczny jest szereg procesów negatywnych. Przede wszystkim należy zauważyć ogólny, bezwzględny i względny spadek liczby ludności wiejskiej.

Biorąc pod uwagę, że najbardziej aktywną częścią społeczeństwa (w tym główną składową kapitału ludzkiego obszarów wiejskich) jest młodzież, to dokładnie od tej części społeczeństwa, w dużej ilości zależy przyszłość wsi ukraińskiej.

Orientacje wartościowe i ekonomiczne przekonania, otrzymane w młodym wieku, utrzymywane są zazwyczaj przez całe życie. Stabilność ukraińskiego społeczeństwa,

poziom rozwoju obszarów wiejskich i rolnictwa w najbliższych dziesięcioleciach w dużym stopniu zależą od cech jakościowych młodych ludzi, ich pragnienia, aby wrócić i zatrudnić się na obszarach wiejskich. Rozpatrzmy stosunek ilości ludności miejskiej i wiejskiej w obwodzie Lwowskim w ostatnich latach (tabela 1).

Tabela 1. Dynamika populacji zamieszkującej w obwodzie lwowskim

Rok	Ludność ogółem w tys.os.	Miejska	%	Wiejska	%
2002 r.	2606,0	1534,0	58,9	1072,0	41,1
2005 r.	2569,7	1526,9	59,4	1042,8	40,6
2007 r.	2550,0	1525,8	59,8	1024,2	40,2
2010 r.	2531,2	1525,0	60,2	1006,2	39,8
2012 r.	2522,5	1522,6	60,4	999,9	39,6
2013 r.	2522,3	1523,2	60,4	999,1	39,6
2013 r. do 2002 r., %	96,8	99,3	1,0	93,2	96,4

Źródło: Opracowanie własne na podstawie GUS Ukrainy.

Należy zauważyć, że zmniejszenie populacji miejskiej i wiejskiej jest nierównomierną. Na dzień 1 stycznia 2013 r. rzeczywista populacja w obwodzie lwowskim wynosiła 2.522.500 osób, z której 60,4% stanowiła ludność miejska i 39,6% - ludność wiejska. W latach 2002-2013 nastąpił spadek obecnej populacji w regionie (3,3%), na obszarach wiejskich wystąpił większy spadek liczby ludności (6,8%) niż w miastach (0,8%).

Większy spadek liczby ludności na obszarach wiejskich prowadzi do stopniowego względnego spadku liczby ludności wiejskiej w demografii Ukrainy. Przyczynami takiego procesu są: naturalny spadek z powodu braku równowagi w urodzajności i śmiertelności oraz migracji mieszkańców wsi do miast. W okresie od 2002 r. do 2013 roku ilość mieszkańców wsi zmniejszyła się o 73 tysiące osób.

Zmniejszenie liczby ludności wiejskiej ze względu na powyżej podane czynniki prowadzi do wzrostu demograficznego obciążenia na obszarach wiejskich, co zwiększa bariery rozwiązania problemów gospodarczych i społecznych, powiązanych z socjalnym zabezpieczeniem niezdolnej do pracy części ludności i podnosi obciążenia podatkowe na budżet obszarów wiejskich (tabela 2).

Tabela 2. Cechy środowiska miejskiego i wiejskiego

Cechy	Środowisko miejskie	Środowisko wiejskie
Sposób życia	Zurbanizowany, dynamiczny, różnorodność stylów życia, postaw, wartości kulturowych	Powolny, utrzymanie kontaktu z przyrodą
Kultura	Postępowa	Tradycyjna
Warunki pracy	Niestabilny status społeczny, wysoka mobilność społeczna.	Ciężkie podporządkowanie rytmów i cykli w roku, małe możliwości mobilności na rynku pracy.

Warunki życia	Bardziej komfortowe.	Fuzja złożoności życia i pracy
Normy zachowania	Słaba kontrola społeczna, istotna rola samokontroli, intensywna pozarodzinna komunikacji	Zachowanie kontroli społecznej, możliwość anonimowego istnienia.
Formy komunikowania się	Obecność różnych związków społecznych, przewaga anonimowego biznesu rótkoterminowego, słabo rozwinięte stosunki sąsiedzkie.	Otwartość komunikacji, elementy tradycyjnej wspólnoty sąsiedzkiej, stabilny skład mieszkańców, sąsiadów, bliskie relacje rodzinne.
Obecność instytucji kulturalnych	Dużo zakładów, kultura duchowa.	Brak dużych obiektów kulturalnych, oprócz ośrodków kulturalnych.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: T. Almazowa. *Miejskie i wiejskie środowisko: Charakterystyka porównawcza systemów społeczno - kulturowych*. [Zasób elektroniczny]. - Tryb dostępu: http://www.rusnauka.com/12_ENXXI_2011/Pedagogica/6_85695.doc.htm [5].

Życie mieszkańców wsi wygląda o wiele gorzej w sferze dostępu do kultury. Środowisko miejskie dostarcza szeroki wybór obiektów rekreacyjnych, życia i kultury. Życie w takim środowisku społeczno - kulturowym odtważa z kolei nieukształtowanie potrzeb kulturalnych i smaki, apatią i ignorancją korzyści z aktywnego życia kulturalnego, bogate i pełne zaplecze rekreacyjne.

Ale, nie zwracając uwagi na przewagi życia w mieście, miejskie środowisko dla ludzi jest sztucznym i oderwanym od naturalnego porządku, tego, w którym przez tysiące lat przechodziło ich życie.

W przeciwieństwie do środowiska miejskiego, specyfika wiejskiego środowiska społecznego spowodowana przede wszystkim przez wiejski tryb życia, warunki pracy, życia wolnego, charakter i kierunek produkcji. Jego cechy typowe są: świadomość wszystkich mieszkańców wsi, jednolitość poglądów, interesów i wartości.

Z psychologicznego punktu widzenia, możemy zauważyć, że rytm życia na wsi jest mniej stresujący w porównaniu do obszarów miejskich. Charakterystycznymi cechami ludzi wychowanych na wsi jest spokój, oraz brak życia w pośpiechu.

Jednak proces społecznego ukształtowania mieszkańców przebiega w dość zamkniętej jedności społecznej osób izolowanych od świata zewnętrznego w kontekście ograniczonego dostępu do usług kulturalnych i edukacyjnych w stosunkowo prostym, kulturalnie biednym środowisku, w którym praca na ziemi i we własnej gospodarce ma istotne miejsce w życiu każdej rodziny.

"Społecznie i kulturowo ograniczone warunki społeczności wiejskiej pozwalają mówić o braku podstaw kultury dla rozwoju osobistości młodzieży, co negatywnie odbija się na tempie rozwoju"¹.

Innymi słowami, wieś nie ma perspektywy rozwoju. Młodzi ludzie, urodzeni na wsi, nie mają miejsca zatrudnienia. Nawet z silnym pragnieniem pozostania na wsi młodzież nie może sobie na to pozwolić, ponieważ na wsi niemal całkowicie nieobecna jest infrastruktura, nie ma miejsc pracy oraz możliwości rozwoju.

¹ S. Charczenko. *Socjalizacja dzieci i młodzieży w działania społeczne i edukacyjne: teoria i praktyka: Monografia*. – Ługańsk: Alma Mater, 2006

Według badania "sytuacji społecznej i ekonomicznej ukraińskich wsi" przez Instytut Gorshenina w kwietniu 2011 r. zdecydowana większość mieszkańców wsi (69,9 %) uważa, że ich wioska może dać dzieciom dobre wykształcenie i chronić je przed negatywnym wpływem, tym samym kładąc podwaliny pod przyszłe zachowanie dzisiejszej młodzieży.

Oprócz tego, w ich wsi można żyć bezpiecznie (68,1%) oraz w korzystnych warunkach środowiska (63,4%). Ponadto na wsi istnieje szansa stworzyć szczęśliwą rodzinę (62,2%), a także - zachować zdrowie (56,9%)².

Wyniki badania Studenckiego Koła Naukowego „Analityk” przeprowadzone wśród 204 absolwentów szkół położonych na wsi (2013 r.) wykazały, że perspektywa pracy na wsi nie jest dla nich zbyt atrakcyjną. (tabela 3). To można wyjaśnić przez kilka powodów:

- straty produkcji rolnej, a, odpowiednio, niski poziom dochodów rolników;
- niewłaściwe warunki i bezpieczeństwo pracy;
- nierozwiązane problemy społeczne i krajowe na obszarach wiejskich.

Tabela 3. Ocena priorytetów młodzieży wiejskiej (w skali pięciopunktowej)

Warianty	Punkty
1. Pozostać i pracować w swojej wsi	2,29
2. Wyjechać do pracy za granicą	2,66
3. Wyjechać do pracy w mieście	3,66
4. Rozpocząć własną działalność gospodarczą	3,71
5. Kontynuować naukę na uniwersytecie	4,14

Źródło: badanie własne

Wysoko oceniona jest możliwość kontynuowania nauki na studiach wyższych (4,14 p). To popiera ideę wykształconego społeczeństwa, co jest dobrą rzeczą. Należy zauważyć, że 27,9 % absolwentów szkół średnich aspiruje do wyższej agrarnej uczelni, a 29,9% niezdecydowanych, są to potencjalni pracownicy przedsiębiorstw rolnych³.

Dziwną wydaje się ocena liderów rad wiejskich dotychczas stanu infrastruktury społecznej na wsi, która odwrotnie różni się od poglądów samych mieszkańców wsi (tab. 4).

Dane te prowadzą do wniosku, że istnieją różne poglądy na temat problemów, związanych z rozwojem obszarów wiejskich wśród różnych kategorii obywateli.

Brak jedności myśli, naszym zdaniem, jest dowodem niskiego zaufania władz lokalnych, a zatem działania rządu w celu stworzenia odpowiednich warunków dla tworzenia kapitału ludzkiego, zwłaszcza w początkowych stadiach. Aby młodzi ludzie chcieli żyć i pracować w obszarach wiejskich istnieje potrzeba rozwoju odpowiedniej infrastruktury.

² *Wies może dać dzieciom dobre wykształcenie!* Ukraińska Prawda od 08.062011 r.

³ W. Lypchuk, A. Lyndiuk. *Motywacyjne czynniki zatrudnienia młodzieży w przedsiębiorstwach rolnych.* – Ekonomika APK, - 2008. - № 7.

Tabela 4. Znaczenie czynników wpływu na aktualny stan obszarów wiejskich i rolnictwa (w alternatywnym oceny: -2 - bez względu na to do 2 - bardzo ważne)

Przyczyna	Szefy wiejskich rad	Mieszkańcy wsi
Brak wsparcia rządu dla rolnictwa	1,22	1,16
Brak wsparcia rządu dla firm na obszarach wiejskich	0,47	0,49
Nie ma miejsc pracy na obszarach wiejskich	0,61	0,99
Młodzi profesjonalści nie wracają do stałego pobytu we wsi	0,04	0,54
Słaba infrastruktura wsi	-0,14	0,59

Zródło: własne obliczenia na podstawie badań naukowych Studenckiego Koła Naukowego "Analitik", przeprowadzone na 55 szefach rad wiejskich i 125 innych mieszkańcach wsi Obwodu Lwowskiego.

W wyniku tej analizy można określić następujące priorytetowe obszary polityki publicznej, służącej zapewnieniem zrównoważonego rozwoju i podwyższeniu jakości życia mieszkańców obszarów wiejskich:

1. W celu zmniejszenia obciążenia demograficznego -polepszenie stanu bezpieczeństwa społecznego emerytów za wiekiem, rozwoju usług pomocniczych i specjalizowanych instytucji dla osób starszych, stworzenie warunków dla efektywnego wykorzystywania potencjału zatrudnienia osób w wieku emerytalnym na obszarach wiejskich.
2. Aktywizacja polityki rządu na rynku pracy na obszarach wiejskich, co wymaga przede wszystkim: zapewnienie efektywnego wykorzystania zasobów ludzkich na terenach wiejskich, tworzenie nowych miejsc pracy w rolnictwie, itp.;
3. Rozwój narzędzi, który ma zachęcić inwestorów do inwestowania gospodarki rolnej, w infrastrukturze komunalnej i transportowej, sektor społeczny.

Bibliografia:

- Almazowa T., *Miejskie i wiejskie środowisko: Charakterystyka porównawcza systemów społeczno - kulturowych*. [Zasób elektroniczny]. –
Tryb dostępu: http://www.rusnauka.com/12_ENXXI_2011/Pedagogica/6_85695.doc.htm
Charczenko S., *Socjalizacja dzieci i młodzieży w działania społeczne i edukacyjne: teoria i praktyka: Monohrafiya*. Ługańsk: Alma Mater, 2006.
Lypchuk W., Lyndiuk A., *Motywacyjne czynniki zatrudnienia młodzieży w przedsiębiorstwach rolnych*. [w:] *Ekonomika APK*, № 7, 2008
Ludności Obwodu Lwowskiego. Stały mieszkańcy: rocznik statystyczny: Departament Statystyki Rolnictwa i Środowiska: Kijów 2011.
Ludność Obwodu Lwowskiego. Ekspresowe wypusk: Departament Statystyki w obwodzie lwowskim: Lwów 2013.
Wieś może dać dzieciom dobre wykształcenie. w: *Ukraińska Prawda* od 08.06.2011 r.

Zeszyty Studenckiego Ruchu
Naukowego Uniwersytetu
Jana Kochanowskiego
w Kielcach, 2014/22

Fascicles of Student
Scientific Movement
the Jan Kochanowski University
in Kielce, 2014/22

Marcin Madej

Student I roku zarządzania, studia II^o
Studenckie Koło Naukowe „Lider”
Uniwersytet Jana Kochanowskiego
w Kielcach

Marcin Madej

Student of 1st year of Management (2nd degree studies)
LIDER – Student Scientific Association
Jan Kochanowski University In Kielce

Recenzent: mgr Anna Krzysztofek

Review: Anna Krzysztofek, MA

**Niepoważnie o kwestii poważnej, czyli rola i znaczenie
humoru w marketingu politycznym w okresie III RP
Unseriously about serious matters, or the role and
importance of humor in political marketing
in the Third Polish Republic**

Summary:: Political humour has as long a history as politics itself since political satire already existed in antiquity. It is currently gaining immense popularity in the United States, where public opinion believes that humour is a manifestation of freedom of speech and equality. In Poland, political satire had its heyday during the communist regime. Political marketing is a form of political communication whose main aim is to convince the public to support a given politician or a party. Some concepts of the political marketing mix may be distinguished. They include various elements such as promotion or product. The sources of political satire are primarily promotion and communication. In the Third Polish Republic, humour began to be used during political campaigns. However, it often took on a negative form focused on insulting the rivals and manipulating them. Then, there also appeared the concept of *spin doctoring*, which in many cases was unethical. Political humour, however, is only one of the many factors which create a politician's image, although in many cases it determines the achievement of the majority or defeat of a candidate.

Keywords: political marketing, political humor, political marketing mix

Wstęp

Wartość humoru w polityce jest niedoceniana i bagatelizowana. Uczestnicy życia politycznego zdecydowanie zbyt rzadko stosują humorystyczną, barwną polemikę, która zostaje wyparta z dyskusji kosztem agresji osobistej i technik manipulacyjnych. Pewne jest jednak, że humor zajmował istotną pozycję w polityce już w starożytności. Można odnaleźć go choćby w dziełach Arystofanesa, w których autor żartobliwie opisuje ówczesne wydarzenia polityczne. Humor w komedii Arystofanesa stanowi tło dla wydarzeń

koncentrujących się wokół zawarcia pokoju pomiędzy przywódcami politycznymi Aten¹. Satyra polityczna była znana także w starożytnym Egipcie oraz w państwach islamskich. Rzymski poeta, Horacy stosował ją w swoich utworach, pisząc: „Ridentem dicere verum” – „z uśmiechem mówić prawdę”. W okresie średniowiecza humor wykorzystywał w swoich dziełach Giovanni Boccaccio. Humorystyczne elementy można odnaleźć także w utworach Szekspira, Dantego Alighieri czy żyjącego w XIX wieku Karola Dickensa². Należy zatem stwierdzić, że satyryczne dziennikarstwo polityczne pojawiało się praktycznie w każdym momencie dziejów. Jeden z członków Polskiego Towarzystwa Marketingu Politycznego – Wojciech Szalkiewicz zwraca uwagę, że już w starożytnych Chinach tworzone przepowiednie i piosenki, tzw. *kuplety*, które zapowiadały upadek władców cieszących się niskim poparciem. Okres oświecenia wraz z rozwojem form literackich spowodował powstanie nowych bajek, opowiadań, pamfletów. Stanowiły one dla ówczesnych odbiorców porównywalną rolę, jaką pełnią współczesne felietony, kabarety, zawierające w swojej treści humor. Dotyczyły one władców, królów, czy też panujących rodów. Wspomniane humorystyczne anegdoty często były dziełem osób z najbliższego otoczenia władcy. Przykładem może być tutaj Ignacy Krasicki, poeta, prozaik okresu oświecenia, jak również kapelan królewski, który pomimo piastowanej funkcji nie wahał się w swoich utworach żartować ze stanu duchownego³. Ogromne znaczenia przypisuje się humorowi politycznemu w Stanach Zjednoczonych, gdzie już w okresie walk niepodległościowych amerykańscy politycy posługiwali się humorem. Spełniał on wówczas funkcję komunikacyjną, służył wymianie poglądów oraz wyrażaniu niepodległościowych aspiracji. W USA humor w polityce traktowany jest bowiem jako dowód przywiązania do wartości demokratycznych oraz do swobody formułowania opinii⁴. Powyższe przykłady wskazują, że szeroko rozumiany humor wykorzystywany był w historii społeczno-politycznej w wielu państwach. Polskie elity polityczne, kreując swój wizerunek również sięgają po polityczną satyrę. Warto więc zastanowić się nad funkcją humoru, rolą, jaką przypisuje się mu obecnie na polskiej scenie politycznej.

Niniejsza praca podejmuje tematykę związaną ze znaczeniem humoru w marketingu politycznym, stosowanym przez władze polityczne okresu III RP. W pracy wykorzystano metodę analizy literatury oraz źródeł internetowych. Celem publikacji jest określenie wpływu satyry, humoru na wizerunek danych przedstawicieli polskiej sceny politycznej. Na podstawie powyższego celu wyodrębniono następujące hipotezy:

1. Humor polityczny jest elementem pozwalającym na osiągnięcie przewagi w polityce.
2. Niewłaściwe stosowanie satyry politycznej może stanowić o klęsce danego polityka.

Marketing polityczny po roku 1989

Wydarzenia w roku 1989 spowodowały gwałtowne zmiany zasad obowiązujących w polskim życiu publicznym. Nastąpił wówczas proces, w którym polityczne ugrupowania zorientowały swoją działalność na jednostkowego klienta, w tym przypadku - wyborcę. Warunkiem koniecznym stało się zintegrowanie działań polityków i wyborców na dwóch poziomach: komunikacji oraz wymiany. Komunikacja polegała na przepływie informacji

¹ Arystofanes, *Komedie*, przekład J. Ławińska-Tyszkowska, Wydawnictwo Dolnośląskie, Wrocław 1991, s. 11.

² L. Pastusiak, *Polityka i humor*, Wydawnictwo Prószyński Media, Warszawa 2001, s. 9.

³ *Memory polityczne. Beczka prochu, czy wentyl bezpieczeństwa?*, <http://www.marketingpolityczny.org/memy-polityczne-beczka-prochu-czy-wentyl-bezpieczenstwa/>, [dostęp: 24 lutego 2014].

⁴ L. Pastusiak, *Polityka i humor*, Wydawnictwo Prószyński Media, Warszawa 2001, s. 13.

w celu ustabilizowania oczekiwań społecznych w stosunku do rzeczywistych możliwości ich realizacji. Wymiana natomiast koncentrowała się wokół udzielenia poparcia politykowi przez wyborcę. Polityk w zamian zobowiązywał się, że wykorzysta udzielony mu kredyt zaufania oraz uwzględni w swoich działaniach potrzeby grup społecznych, a nie jednostek. Wspomniana idea wymiany, zakładająca korzyść zarówno sprzedawcy, jak i nabywcy została więc zaadoptowana z obszaru marketingu do polityki. Od tego momentu funkcjonowanie polityka opierało się nie tylko na oddziaływaniu na obywateli, lecz także na respektowaniu ich woli podczas podejmowania decyzji. Było to o tyle istotne, że w okresie PRL-u elity polityczne nie dostrzegały znaczenia obywateli w rządzeniu państwem. Po roku 1989 politycy w końcu zrozumieli, że są częścią skomplikowanego rynku, na którym oprócz podaży, występuje także popyt, rozumiany jako oczekiwania obywateli⁵.

Początków marketingowej koncepcji polityki należy doszukiwać się w procesie powstawania samego marketingu. Według P. Kotlera marketing oznacza: „zarządzanie rynkami, mające doprowadzić do aktów wymiany, których celem jest zaspokojenie ludzkich potrzeb i pragnień⁶.” W przedstawionym przez Kotlera ujęciu, marketing należy traktować więc jako proces, w którym jednostki lub grupy otrzymują to, co stanowi ich potrzeby, przez tworzenie oraz wymianę z innymi podmiotami produktów i wartości. Definicja marketingu z czasem została poszerzona, wykraczając tym samym poza sferę handlu czy też produkcji. Wówczas marketing objął swoim zakresem tzw. sektor non-profit, skupiający organizacje pozarządowe. Amerykańskie Stowarzyszenie Marketingowe w 1985 roku sformułowało nową, bardziej elastyczną definicję marketingu, uwzględniającą również organizacje we wspomnianej relacji wymiany⁷.

Terminologia rynkowa, która została zapożyczona z ekonomii czy też marketingu pozwala na stwierdzenie, że marketing polityczny wzorowany jest na marketingu komercyjnym. Na ścisłą zależność powyższych obszarów marketingu zwraca uwagę A. Kasińska-Metryka. Autorka podkreśla, że rozwój marketingu politycznego dokonał się na drodze ewolucji, której początkiem był marketing ekonomiczny, natomiast końcowym procesem - zastosowanie elementów marketingowych w dziedzinie polityki. W tym przypadku analogią pomiędzy klientem a wyborcą wydaje się jak najbardziej uzasadniona⁸. Marketing polityczny wg A. Jabłońskiego i L. Sobkowiaka to: „zespół strategii, metod i technik nowoczesnych kampanii politycznych, w szczególności wyborczych, w państwach liberalnej demokracji”⁹. Innymi słowy, wspomniany obszar marketingu jest jedną z form komunikacji politycznej, rozumianą jako zbiór metod, teorii i praktyk, stosowanych w celu przekonania obywateli do udzielenia poparcia partii, politykowi bądź inicjatywie politycznej¹⁰. W dobie dzisiejszych systemów demokratycznych, zdobycie władzy oznacza

⁵ M. Jaśniok, *Strategie marketingowe na rynku politycznym*, Oficyna a Wolters Kluwer business, Kraków 2007, s. 9.

⁶ P. Kotler, G. Armstrong, J. Saunders, V. Wong, *Marketing-Podręcznik europejski*, Polskie wydawnictwo ekonomiczne, Warszawa 2002, s. 19.

⁷ A. Jabłoński, *Marketing polityczny i kampanie wyborcze w USA*, w: *Marketing polityczny w teorii i praktyce*, red. A. Jabłoński, L. Sobkowiak, Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego, Wrocław 2009, s. 66.

⁸ A. Kasińska-Metryka, *Dokąd zmierza marketing polityczny? Bariery i możliwości*, w: *Marketing polityczny, Doświadczenia polskie*, red. R. Wiszniowski, A. Kasińska-Metryka, Wydawnictwo Adam Marszałek, Toruń 2012, s. 26 - 27.

⁹ A. Jabłoński, L. Sobkowiak, red., *Marketing polityczny w teorii i praktyce*, Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego, Wrocław 2009, s. 7.

¹⁰ *Marketing polityczny-co to takiego?*, <http://www.marketingwpolityce.zgora.pl/marketing.htm>,

pozyskanie akceptacji społecznej przez ustanowienie zbioru określonych korzyści dla wyborców. Skuteczność zdobycia społecznego poparcia uzależniona jest od wiarygodności oferty, będącej efektem marketingu politycznego. Należy jednak podkreślić, że marketingowa aktywność podmiotu politycznego powinna mieć charakter kompleksowy, zorientowany na zdobycie przewagi konkurencyjnej. Dlatego też stworzenie strategii marketingowej określa się mianem czynności zasadniczej, nadrzędnej w stosunku do innych strategii realizowanych w organizacji politycznej. Powyżej przywołana strategia marketingowa podmiotu politycznego powinna obejmować:

- analizę makrootoczenia, rozpoznanie szans i zagrożeń politycznych oraz identyfikację otoczenia konkurencyjnego,
- dokonanie analizy wewnątrz organizacji, określenie zasobów, struktury i kultury organizacyjnej, analizę SWOT własnego ugrupowania,
- tworzenie strategii poprzez określenie misji a także celów marketingowych i politycznych, sformułowanie zasad zarządzania kryzysem w organizacji,
- implementację strategii, obejmującą m.in. ustalenie budżetów dla poszczególnych zadań, opracowanie procedur, ich wdrożenie,
- dokonywanie ocen i kontroli działań, dotyczących monitorowania procesu oraz przeprowadzenia niezbędnych korekt¹¹.

Punktem wyjścia w określeniu znaczenia humoru dla działań politycznych jest analiza koncepcji politycznego marketingu – mix. Umożliwi to bowiem ukazanie konkretnego elementu marketingowego, w którym humor może stanowić istotną rolę. W 1969 roku E. J. McCarthy zaproponował następujący podział, będący kombinacją czterech fundamentalnych narzędzi marketingowych: produktu, ceny, dystrybucji oraz promocji. Powyższe ujęcie nosi nazwę 4P, ponieważ czynniki wchodzące w skład tej grupy w języku ang. określa się kolejno jako: *product*, *price*, *place*, *promotion*. Wraz z rozwojem nauki marketingu w literaturze przedmiotu pojawiły się nowe teorie, stanowiące modyfikację pierwotnego 4P. Jedną z nich jest koncepcja 4C, stworzona w 1990 roku przez Roberta Lauterborna. Zasadnicza różnica pomiędzy powyższymi, pochodnymi teoriami odnosi się do przyjętego punktu odniesienia. Pierwsza wyraża bowiem punkt widzenia producenta, natomiast druga – klienta¹². W wymiarze rynku politycznego także zaczęto wdrażać wspomniane teorie marketingu – mix. Elementy składowe, występujące w koncepcjach politycznego marketingu – mix: 4P i 4C przedstawia tabela 1.

Tabela 1. Koncepcje politycznego marketingu – mix 4P i 4C.

[dostęp: 24 lutego 2014].

¹¹ M. Jaśniok, *Strategie marketingowe na rynku politycznym*, Oficyna a Wolters Kluwer business, Kraków 2007, s. 18-19.

¹² P. Kotler, G. Armstrong, J. Saunders, V. Wong, *Marketing-Podręcznik europejski*, Polskie wydawnictwo ekonomiczne, Warszawa 2002, s. 237.

Marketing – mix 4P			Marketing – mix 4C	
produkt (<i>product</i>)	Bezpośredni - partia - kandydat - organizacja niepartyjna - postulat w referendum	Pośredni - program - idea - doktryna - wizerunek - projekt	klient (<i>client</i>)	- osoba uprawniona do głosowania
promocja (<i>promotion</i>)	- reklama polityczna - public relations - marketing bezpośredni - sprzedaż osobista - promocja sprzedaży		komunikacja (<i>communication</i>)	- reklama polityczna - public relations - marketing bezpośredni - sprzedaż osobista - promocja sprzedaży
cena (<i>price</i>)	-głos wyborcy		koszt (<i>cost</i>)	- odczucia wyborcy związane ze sprawowaniem władzy przez dany podmiot polityki
miejsce (<i>place</i>)	- lokal wyborczy		wygoda nabycia (<i>convience</i>)	- lokal wyborczy - głosowanie korespondencyjne - głosowanie przez Internet - głosowanie przez pełnomocnika

Źródło: W. Peszyński, Produkt polityczny, w: Współczesne zagadnienia marketingu politycznego i public relations, red. M. Adamik-Szysiak, W. Maguś, Wydawnictwo Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej, Lublin 2013, s. 19.

Szczególną uwagę należy zwrócić na promocję w koncepcji 4P oraz komunikację w ujęciu 4C. Zarówno promocja, jak i komunikacja zawierają tożsame elementy, tj. reklamę polityczną, działania *public relations*, marketing bezpośredni, sprzedaż osobistą oraz promocję sprzedaży. Skuteczność promocji jest niezwykle istotnym czynnikiem w marketingu politycznym. Odpowiednio przygotowana kampania reklamowa zwiększa szanse kandydata na sukces. Według specjalistów z zakresu marketingu politycznego skuteczność reklamy w polityce w równym stopniu decyduje o sukcesie, jak w przypadku produktu konsumpcyjnego. Dlatego też politycy nie powinno lekceważyć jej znaczenia¹³.

¹³ M. Sempach, *Klasyczny marketing mix w wymiarze rynku politycznego*, w: *Marketing polityczny, Doświadczenia polskie*, red. R. Wiszniowski, A. Kasińska-Metryka, Wydawnictwo Adam Marszałek, Toruń 2012, s. 42-43.

Promocja i komunikacja jako elementy marketingu politycznego ze względu na swoją specyfikę oraz niematerialny charakter stanowią bogate źródło satyry politycznej. Wyróżnia się następujące przykłady technik promocji (komunikacji) politycznej, które w swojej treści mogą zawierać elementy humorystyczne:

- reklama (prasa powszechna, czasopisma partyjne, broszury, ulotki, plakaty, billboardy, reklamy ruchome na środkach transportu, transparenty, przekazy telewizyjne, filmy DVD, przekazy radiowe, przekazy internetowe, blogi, strony WWW),
- *public relations* (informacje dla prasy, konferencje prasowe, przemówienia, raporty polityczne, akcje dobroczynne, sponsoring, publikacje, relacje ze spotkań terenowych, czasopisma partyjne, imprezy okolicznościowe, pamiątki polityków, środki identyfikacji),
- marketing bezpośredni (katalog sylwetek kandydatów politycznych, kontakt mailowy z wyborcami bądź za pomocą tradycyjnej poczty, aktywne strony internetowe partii politycznych),
- sprzedaż osobista (spotkania z kandydatem politycznym, festyny, koncerty z udziałem polityków, wiece, zjazdy, kongresy, rozmowy bezpośrednie),
- promocja sprzedaży (upominki, gadżety reklamowe, festyny, koncerty)¹⁴.

Humor polityczny III RP

Humor od lat stanowi źródło badań wielu uczonych. Wyróżnia się ponad sto typów humoru, m.in.: komedię, satyrę, parodię, sarkazm, farsę, ironię, kalambur. Dlatego też humor jest określeniem zbiorczym. Rozważania nad powyższym terminem sięgają starożytności. Arystoteles twierdził, że humor jest cechą wyróżniającą człowieka spośród innych zwierząt dwunożnych. W perspektywie psychologicznej – leksykalnej humor to cecha osobowości, przejawiająca się zdolnością dostrzegania zabawnych stron życia¹⁵. Okres III RP, a więc historia państwa polskiego po roku 1989 to czas charakteryzujący się brakiem cenzury, co spowodowało spadek poziomu satyry politycznej. Warto podkreślić tutaj różnicę pomiędzy okresem PRL-u, kiedy to humor polityczny święcił triumfy. Jan Pietrzak – satyryk, aktor, twórca *Kabaretu pod Egidą* mając na uwadze ówczesną, PRL-owską satyrę polityczną żartował, że w tamtych czasach Polska była „najweselszym barakiem w tym obozie”¹⁶. Autorowi chodziło oczywiście o obóz państw socjalistycznych. Należy dodać, że humor polityczny w okresie PRL-u charakteryzował się wysoką jakością i wyrafinowaniem, ponieważ niejednokrotnie musiał przejść przez urząd cenzury. Z kolei w III Rzeczypospolitej zabawni stali się politycy, którzy podczas swoich wystąpień często przebijali samych satyryków. Okres po roku 1989 zakończył specyficzną formę dowcipu politycznego, wypracowaną przez PRL. Tym samym III Rzeczypospolita zaczęła wykorzystywać satyrę podczas kampanii i przedsięwzięć politycznych. Stosowane były różne sposoby, uwzględniające reklamę (kolportaż ironicznych ulotek, lapsusy słowne w przekazach radiowych, telewizyjnych, domalowywanie wąsów i okularów na plakatach),

¹⁴ M. Janik-Wiszniewska, *Promocja i reklama polityczna*, w: *Marketing polityczny w teorii i praktyce*, red. A. Jabłoński, L. Sobkowiak, Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego, Wrocław 2009, s. 187.

¹⁵ J. Strelau, *Psychologia, Podręcznik akademicki - Tom II*, Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne, Sopot 1999, s. 390.

¹⁶ W. Szalkiewicz, *Polityczny dowcip*, Olsztyn 2006, <http://www.marketingwpolityce.zgora.pl/artykuly/mrt10.html> [dostęp: 24 lutego 2014].

public relations (rozpowszechnianie humorystycznych materiałów przez anonimowych sprawców, przekazywanie często ironicznych informacji na temat danego kandydata, partii do mediów, zabawne wpadki polityków podczas spotkań terenowych ze swoimi wyborcami), marketing bezpośredni (pojawianie się zabawnych komunikatów na stronach internetowych partii), sprzedaż osobistą (humorystyczne wystąpienia na wiecach, zjazdach, konferencjach, przemowy polityków pod wpływem alkoholu, niefortunne wypowiedzi, zabawne piosenki, wierszyki, anegdoty ujawniane przez konkurencję). W okresie III RP wykorzystywano więc różnorodne narzędzia, związane z humorem politycznym. W wielu przypadkach stosowano je w celu ośmieszenia kontrkandydata. Przykładem może być tutaj działanie Ligi Republikańskiej podczas kampanii prezydenckiej w 2000 roku. Obiektem ironicznych ataków stał się wówczas Aleksander Kwaśniewski, którego na plakacie przedstawiono jako wampira, tytułując *Kvasula. The Red Vampire*. W 2005 roku powstały natomiast humorystyczne określenia zwolenników PO oraz PIS-u. Gwałtownie wzrosła dostępność internetu, co natychmiast zostało wykorzystane w ramach politycznych przepychanek. Pojawiły się humorystyczne fotomontaże, rysunki, komiksy, które szybko rozpowszechniały się w sieci. Często jednak przekraczano granice dobrego smaku, stosując „czarne public relations”. W dobie powszechnego dostępu do informacji została sprecyzowana koncepcja *spin doctoringu*, która powstała w Stanach Zjednoczonych. Za jej prekursorów uważani są prezydenci USA - Ronald Reagan i Bill Clinton. Podczas sprawowania urzędu otaczali się oni bowiem sztabem wyspecjalizowanych doradców, którzy posiadali doskonałe umiejętności w zakresie kreowania informacji. Celem ich działań było przedstawienie wizerunku prezydenta w przychylnym świetle. W kreowanym *image'u* nie mogły więc pojawić się ewentualne słabości czy też negatywne cechy charakteru. *Spin doctoring* wykorzystywano zarówno w etycznych, jak i nieetycznych celach. Jego istotą jest jednak zawsze wzbudzenie zainteresowania opinii publicznej, mediów oraz odwrócenie ich uwagi od realnych problemów polityków¹⁷. Przedstawicielami wspomnianej koncepcji są tzw. *spin doktorzy*. Występują oni również na polskiej scenie politycznej. Warto chociażby wspomnieć o Piotrze Tymochowiczu, który podczas wyborów w 2001 roku wykreował wizerunek Samoobrony. Znany jest również Adam Łaszyn, odpowiedzialny za kampanię PO w wyborach w 2007 roku czy też Michał Kamiński i Adam Bielan. Niezamierzone lapsusy słowne polityków oraz humorystyczne wystąpienia publiczne w pewnym stopniu przyczyniają się do tabloidyzacji polityki. Zanik wartości merytorycznej oraz satyra we wszelkich przedsięwzięciach politycznych zdecydowanie nie sprzyjają realizacji założeń programowych partii czy też spełnieniu wyborczych obietnic. Wspomniana tabloidyzacja polityki przyczynia się także do występowania zjawiska *spin doctoringu* w internecie. Wystarczy jedynie dostęp do sieci oraz profil na wybranym serwisie społecznościowym, aby stać się autorem kontrowersyjnego wpisu, określanego często mianem „pseudowydarzenia”. W ten sposób osoby zupełnie anonimowe i nie związane z polityką mogą wywołać medialną burzę i zdominować dyskurs polityczny w Polsce na pewien czas. Dlatego też jednoznaczna ocena *spin doctoringu* nie jest możliwa. Ciężko bowiem ustalić granicę pomiędzy informacją a perswazją, szczególnie w dobie powszechnego dostępu do informacji¹⁸.

¹⁷ A. Drosik, *Media spinning jako realizacja strategii komunikacyjnej w ramach politycznego public relations*, w: *Współczesne zagadnienia marketingu politycznego i public relations*, red. M. Adamik-Szysiały, W. Maguś, Wydawnictwo Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej, Lublin 2013, s. 278-279.

¹⁸ Tamże, s. 286.

Podsumowanie

Były premier Czech Miloš Zeman w swojej książce pt. „Jak się myliłem w polityce” stwierdził, że: *Polityk może być kochany, polityk może zostać nienawidzony, ale polityk nigdy nie może stać się śmieszny*. Trudno nie zgodzić się z przytoczonym stwierdzeniem. Polityczna walka na dowcipy jest bowiem niezwykle ryzykowna. Obecnie humor w polityce wykorzystuje się przede wszystkim w celu wyszydzenia kontrkandydata. Ma to niewiele wspólnego z etycznym *public relations*. Obserwując poczynania obecnie rządzących można dojść do wniosku, że zupełnie nie rozumieją oni pierwotnego znaczenia słowa „polityka”. Opinia publiczna w różnorodny sposób definiuje humor polityczny, dlatego też należy używać go racjonalnie. W przeciwnym razie może dojść do pojawienia się syndromu ofiary, co miało już zresztą miejsce podczas kampanii sztabu wyborczego Mariana Krzaklewskiego w 2000 roku. Wówczas jego sztabowcy wyemitowali filmy przedstawiające „ucalowanie ziemi Kaliskiej” oraz zachowanie prezydenta Aleksandra Kwaśniewskiego, znajdującego się pod wpływem alkoholu. Opinia publiczna uznała te, bądź co bądź humorystyczne ataki za zbyt agresywne i niedopuszczalne. Jednak z drugiej strony nieetyczna satyra w pewnych sytuacjach nie wpływała negatywnie na wizerunek polityka. Wspomnianemu Aleksandrowi Kwaśniewskiemu nie przeszkodziło nawet „kłamstwo magisterskie”, związane z fałszywymi zeznaniami dotyczącymi jego wykształcenia¹⁹.

Na polskiej scenie politycznej brakuje niestety humoru na wysokim poziomie. Próżno szukać wśród naszych rządzących, osób o błyskotliwym, pełnym wdzięku poczuciu humoru. Niedościęgnionym wzorem nadal pozostaje najmłodszy wybrany prezydent w historii Stanów Zjednoczonych – John Kenedy, który prezentował tzw. „strategiczny humor”. Jego polityczna satyra była intelektualna, a przy tym autoironiczna i naturalna. Istotne jest jednak, aby humor polityczny stanowił uzupełnienie działań związanych z promocją i komunikacją, a nie był ich wiodącym elementem. Nawet najbardziej sprawny w politycznej satyrze kandydat, nie dysponujący zapleczem merytorycznym oraz kompetencjami społecznymi, nie jest w stanie przekonać do siebie wyborców. W tak istotnym elemencie marketingu politycznego jak komunikacja, polityk powinien zwrócić uwagę na: rzeczowość, jasność, pogładowość, zwięzłość, umiejętność odpowiedniego stopniowania wrażeń, zmiany dynamiki przekazu, operowanie zaskoczeniem. Humor stanowi tylko jeden spośród wymienionych czynników²⁰.

Na podstawie przeprowadzonej analizy literatury oraz własnych rozważań określone we wstępie pracy hipotezy można przyjąć za zasadne. Odpowiednio wykorzystana satyra polityczna stanowi element pozwalający na osiągnięcie przewagi nad kontrkandydatami politycznymi. Z drugiej strony jednak humor polityczny może być źródłem nieetycznych zachowań związanych z manipulowaniem politykami. W tym przypadku satyra polityczna jest jednym z narzędzi „czarnego PR-u” i należy jej unikać. Opinia publiczna często śmieje się z aktorów polskiej sceny politycznej. Można to uznać za zjawisko pozytywne, ponieważ w ten sposób obywatele wyrażają swego rodzaju manifest. Ponadto możliwa jest wówczas społecznościowa kultura współpracy oraz

¹⁹ W.K. Szalkiewicz, *Polityczny dowcip*, Olsztyn 2006, <http://www.marketingwpolityce.zgora.pl/artykuly/mrt10.html> [dostęp: 25 lutego 2014].

²⁰ W.K. Szalkiewicz, *Kandydat, Jak wygrać wybory*, Oficyna wydawnicza Branta, Bydgoszcz-Olsztyn 2006, s. 236.

swobodny przepływ informacji. Niebezpieczeństwo polega jednak na tym, że wszelkie próby ośmieszenia polityków, obnażenia za pomocą satyry ich nieefektywności powodują proces tabloidyzacji polityki.

Bibliografia:

Arystofanes, *Komedie*, przekład J. Ławińska-Tyszkowska, Wydawnictwo Dolnośląskie, Wrocław 1991.

Drosik A., *Media spinning jako realizacja strategii komunikacyjnej w ramach politycznego public relations*, w: *Współczesne zagadnienia marketingu politycznego i public relations*, red. Adamik-Szysiak M., Maguś W., Wydawnictwo Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej, Lublin 2013, s. 278-279.

Jabłoński A., *Marketing polityczny i kampanie wyborcze w USA*, w: *Marketing polityczny w teorii i praktyce*, red. Jabłoński A., Sobkowiak L., Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego, Wrocław 2009.

Jaśniok M., *Strategie marketingowe na rynku politycznym*, Oficyna a Wolters Kluwer business, Kraków 2007.

Kasińska-Metryka A., *Dokąd zmierza marketing polityczny? Bariery i możliwości*, w: *Marketing polityczny, Doświadczenia polskie*, red. Wiszniewski R., Kasińska-Metryka A., Wydawnictwo Adam Marszałek, Toruń 2012.

Kotler P., Armstrong G., Saunders J., Wong V., *Marketing - Podręcznik europejski*, Polskie wydawnictwo ekonomiczne, Warszawa 2002.

Marketing polityczny - co to takiego?, www.marketingwpolityce.zgora.pl/marketing.htm [dostęp: 24 lutego 2014].

Memy polityczne. Beczka prochu, czy wentyl bezpieczeństwa?, www.marketingwpolityczny.org/memy-polityczne-beczka-prochu-czy-wentyl-bezpieczenstwa [dostęp: 24 lutego 2014].

Pastusiak L., *Polityka i humor*, Wydawnictwo Prószyński Media, Warszawa 2001.

Strelau J., *Psychologia, Podręcznik akademicki - Tom II*, Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne, Sopot 1999.

Szałkiewicz W. K., *Kandydat, Jak wygrać wybory*, Oficyna wydawnicza Branta, Bydgoszcz - Olsztyn 2006.

Szałkiewicz W. K., *Polityczny dowcip*, Olsztyn 2006, www.marketingwpolityce.zgora.pl/artykuly/mrt10.html [dostęp: 25 lutego 2014].

Zeszyty Studenckiego Ruchu
Naukowego Uniwersytetu
Jana Kochanowskiego
w Kielcach, 2014/22

Fascicles of Student
Scientific Movement
the Jan Kochanowski University
in Kielce, 2014/22

Artur Maik

Student III roku Zarządzania, studia I°
Studenckie Koło Naukowe Koncept
Uniwersytet Jana Kochanowskiego
w Kielcach

Artur Maik

Student of 3rd year of Management
(1st degree studies)
KONCEPT – Student Scientific Association
Jan Kochanowski University in Kielce

Recenzent: dr Joanna Rogalska

Review: Joanna Rogalska, PhD

Czynniki i uwarunkowania wpływające na sukces projektu

Factors and conditions which influence the success of a project

Summary: The purpose of this study is to define the factors which determine the success of projects undertaken for implementation. Making decisions about involvement in specific projects should be associated with an attempt to answer several important questions about the chances of achieving the goals. You could say that we are willing to join the project if the two fundamental conditions are fulfilled. Firstly, the project must be perceived in terms of tangible benefits and secondly, the chance of success must always be greater than zero. However, it happens that projects which seem to have a very real chance of success are not carried in accordance with our expectations, and therefore they end in failure. Then, we ask ourselves a question, whether we have done everything to prevent it, or maybe something has been overlooked by us- maybe we have paid no attention to important factors that negatively have influenced the fate of a project. All of the above-mentioned issues find their models in this study.

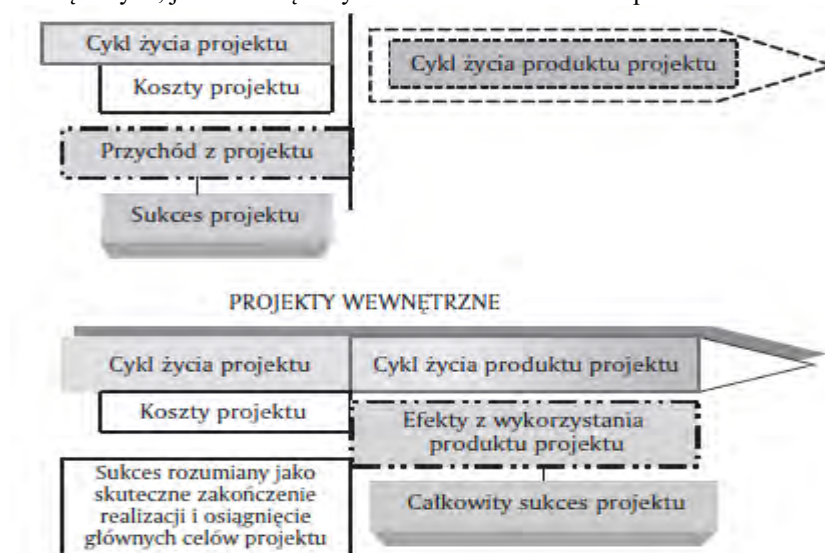
Keywords: projects management, conditions, management, environment project.

Jak postrzegamy sukces realizowanego projektu?

Próba zdefiniowania, czym jest sukces projektu, prowadzi do pewnej konkluzji, że na pytanie o jego istotę można udzielić co najmniej kilku odpowiedzi. Niewątpliwie najważniejszym kryterium oceny sukcesu projektu jest osiągnięcie zakładanego wcześniej celu, w ramach założonych kosztów, w zaplanowanym czasie, a także odpowiadającego zakładanym parametrom jakościowym przedsięwzięcia. Z powyższego stwierdzenia można wyłonić ogólną definicję sukcesu projektu, która stanowi punkt wyjścia dla dalszych rozważań na temat innych, również ważnych wymiarów sukcesu. Należy jednak pamiętać, że w zależności od rodzaju oraz charakteru realizowanego przedsięwzięcia projektowego, niekiedy w przypadkach wyznacznikiem sukcesu będzie to, w jaki sposób produkt danego

przedsięwzięcia jest postrzegany przez klientów, dla których został on przygotowany. Miarą sukcesu będą: poziom zadowolenia klienta, wzrost udziału we wskazanym rynku, poprawa umiejętności konkurencyjnych przedsiębiorstwa, a także wymierne zyski, jakie przedsiębiorstwo osiąga dzięki zakończeniu realizacji projektu. Oznacza to przede wszystkim, że wartość jaką jest w stanie wygenerować produkt projektu dla klienta, jest również ważnym czynnikiem oceny sukcesu projektu w ujęciu kompleksowym. Sytuacja ta dotyczy realizacji przedsięwzięć wewnętrznych, gdy organizacja realizuje projekt na swoje potrzeby oraz jest jego inicjatorem, zleceniodawcą i wykonawcą¹.

Zdecydowanie w inny sposób jest postrzegany sukces, gdy przedsiębiorstwo realizuje przedsięwzięcie o charakterze zewnętrznym. Wówczas przede wszystkim zainteresowane jest tym, aby zrealizować cele projektu oraz pobrać należną zapłatę, nie jest dla niego zbyt istotne, jakie będą następne efekty oraz rezultaty wykorzystywania produktu projektu. Wydaje się, że to bardzo proste oraz logiczne prawidłowości są dość często pomijane w określonych rozważaniach dotyczących interpretowania sukcesu projektu, dlatego też należy zwrócić na nie uwagę, a także dokładniej przeanalizować kilka kolejnych bardzo ważnych w tym aspekcie kwestii. Przykładowo Trevor L. Young w swoich analizach poświęconych definicji oraz wizji sukcesu projektu zwraca uwagę na bardzo ważny czynnik, stwierdzając, że „o sukcesie decyduje oceniający”. Warto także zauważyć relacje między danym cyklem życia projektu, a cyklem życia konkretnego produktu projektu, patrząc na nie z perspektywy odmiennego postrzegania sukcesu w projektach zewnętrznych, jak i wewnętrznych. Omawiane zależności przedstawiono na rysunku 1².



Rys. 1. Sukces projektu postrzegany z perspektywy uwarunkowań projektowych

Źródło: M. Łada, A. Kozarkiewicz-Chlebowska, Podstawy controllingu projektów, Wydawnictwo Centrum Badań nad Projektami, Kraków 2006, s. 17

¹ J. Haffer, Skuteczność zarządzania projektami w przedsiębiorstwach działających w Polsce, Wydawnictwo TNOiK, Toruń 2009, s. 85-87.

² Ibidem, s. 89-90.

Wnioskując z rysunku 1, rodzaj projektu ma istotny wpływ na postrzeganie sukcesu projektu, a tym samym bezpośrednio na zakres analiz prowadzonych przez wykonawcę. Dla projektów wewnętrznych dużego znaczenia nabiera okres będący pochodną efektów wykorzystywania produktu przedsięwzięcia. Dlatego w takiej sytuacji samo zakończenie realizacji projektu nie może być traktowane jako określone źródło wymiernych korzyści. Zupełnie inaczej będzie postrzegany sukces, jeśli dane przedsiębiorstwo zdobędzie zlecenie na wykonanie projektu dla zewnętrznego inwestora. Wtedy jednymi z ważniejszych kryteriów oceny będą zakończenie realizacji przedsięwzięcia oraz osiągnięte dzięki temu wymierne korzyści finansowe. Nakreślone relacje oraz poszczególne uwarunkowania mają istotne znaczenie dla praktyki zarządzania projektami, ponieważ akcentują obszary oraz zagadnienia wymagające wnikliwych analiz dokonywanych przez kierownika projektu³.

Czynniki warunkujące sukces przedsięwzięcia w zarządzaniu projektami

Podjmując się realizacji projektu, każde przedsiębiorstwo staje przed trudnym pytaniem – jak osiągnąć sukces, tzn. jakie działania podjąć, aby zrealizować ustalony wcześniej cel projektu w określonym czasie, w ramach założonych kosztów oraz przy zachowaniu wymaganej jakości. W literaturze przedmiotu można odnaleźć przemyslenia dotyczące krytycznych czynników sukcesu w zarządzaniu przedsięwzięciami, nazywanych niekiedy Critical Success Factors – CSFs. Są to uwarunkowania, od których w największym stopniu zależy powodzenie realizacji wdrażanego przedsięwzięcia. Powołując się na dane wyniki prowadzonych badań, T. Toungh stwierdził, że na osiągnięcie sukcesu projektowego mają wpływ takie czynniki, jak:

- Wsparcie oraz zaangażowanie ze strony sponsora projektu,
- Właściwe zdefiniowanie celów, zasobów, parametrów projektu,
- Utrzymywanie relacji z interesariuszami projektu, informowanie ich o postępach realizacji projektu,
- Dobrze dobrany zespół projektowy, współpracownicy, którzy posiadają odpowiednie umiejętności oraz wiedzę,
- Dobrze sporządzony harmonogram oraz plan projektu, właściwy podział zadań i obowiązków,
- Regularne monitorowanie oraz kontrola ryzyka w projekcie,
- Rzetelne i terminowe raportowanie postępu prac,
- Prawidłowa komunikacja w projekcie⁴.

Zdaniem R. Newton istotne znaczenie dla sukcesu projektu ma menedżer projektu, w szczególności jego wiedza oraz kompetencje, przejawiające się w umiejętnościach wydobywania najlepszych elementów i czynników z pracy zespołowej oraz zorientowaniu na jakość. Aktualnie coraz częściej rozpowszechnia się przekonanie, że to właśnie ludzie są pewnego rodzaju kluczem do sukcesu w realizacji projektów. Podziela tę opinię Z. Wong twierdząc, że czynnik ludzki ma bardzo istotne znaczenie, ponieważ kształtowanie głównych procesów w projektach zależy w dużym stopniu od wiedzy oraz umiejętności

³ A. Kozarkiewicz-Chlebowska, M. Łada, Podstawy controllingu projektów, Wydawnictwo Centrum Badań nad Projektami, Kraków 2006, s. 43-45.

⁴ A. Kozarkiewicz, M. Łada, Zarządzanie wartością projektów. Instrumenty rachunkowości zarządczej i controllingu, C.H. Beck, Warszawa 2010, s. 112-113.

pracowników, a przede wszystkim od zachowań organizacyjnych oraz przyjmowanych postaw. Dlatego też efektywność pracy danego zespołu wydaje się bardzo ważnym elementem, który ma wpływ na skuteczną realizację projektów. Ważne jest również zorientowanie na poszczególne cele oraz umiejętność zarządzania zmianami, ponieważ każde przedsięwzięcie, jako unikalne przedsięwzięcie organizacyjne, w rezultacie prowadzi do zmian. Od kierowników projektów wymaga się zatem odpowiedzialności, umiejętności wytaczania oraz osiągania założonych celów oraz zachęcania i motywowania podwładnych do wspólnej pracy na rzecz danej realizacji przedsięwzięcia. Niewątpliwie dużą, a zarazem bardzo ważną rolę z punktu widzenia powodzenia realizacji projektu odgrywają pracownicy – ich zaangażowanie, postawy, zachowania, zmotywowanie do dzielenia się wiedzą. Należy jednak pamiętać, że kierownik sam nie realizuje projektu, pracują dla niego ludzie, oraz to od ich zaangażowania w największym stopniu zależy, jak będzie przebiegało urzeczywistnienie danego projektu. Nawet najbardziej efektywny kierownik nie będzie miał szans na odniesienie sukcesu, jeśli nie posiada dobrego zespołu⁵.

Jak słusznie zauważa P. Wyrozębski to „ludzie robią projekty”, wykorzystując swoją wiedzę, umiejętności oraz doświadczenie, pracują przy planowaniu, organizowaniu, realizacji i zamykaniu przedsięwzięcia. Posługując się pewnymi narzędziami, metodykami zarządzania projektami, zamieniają inicjatywę projektu w materialne rezultaty, tworzące wartość dla danej organizacji: działające systemy, gotowe produkty, funkcjonujące procesy organizacyjne, opracowane prototypy czy też oddane do użytku obiekty budowlane⁶.

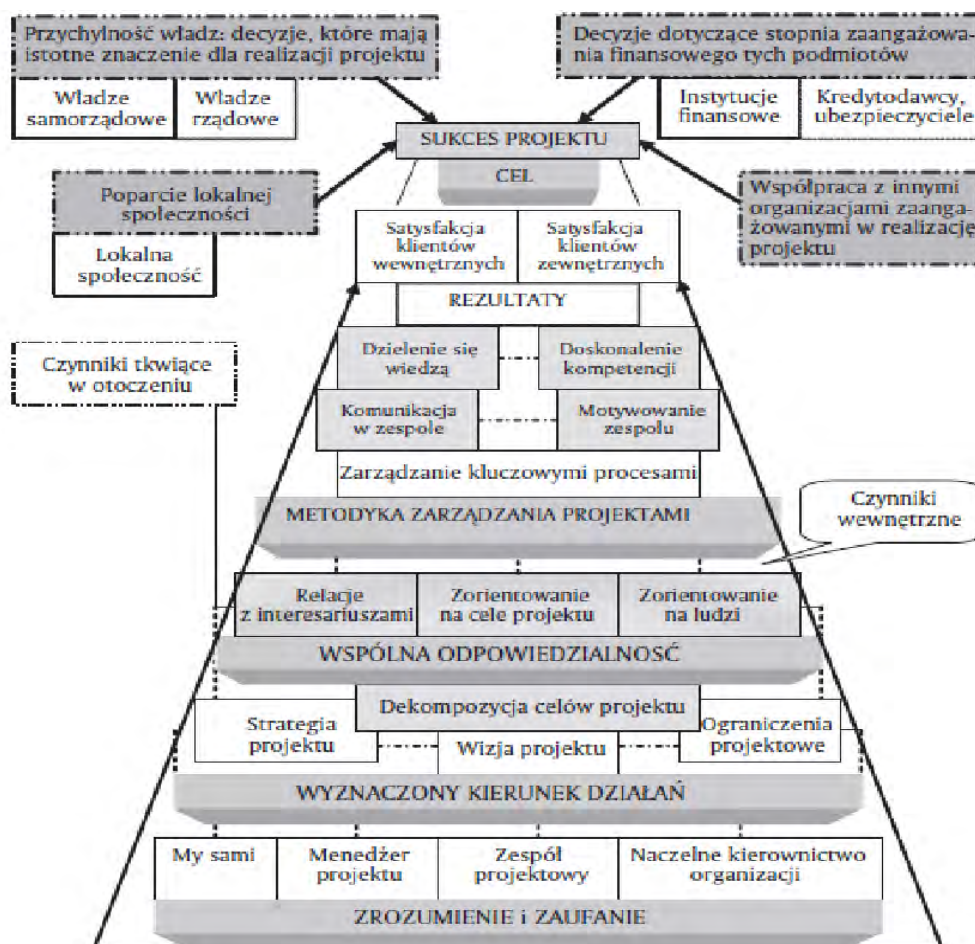
Analizując uwarunkowania wpływające na sukces projekty, powinno się brać pod uwagę zarówno czynniki wewnątrzorganizacyjne, jak i zewnętrzne czynniki powodzenia projektów. W grupie czynników, które mają swoje źródło poza organizacją na szczególne podkreślenie zasługuje oddziaływanie interesariuszy zewnętrznych. Należy jednak pamiętać, że czynniki wynikające z uwarunkowań otoczenia mogą w znaczący sposób zaważyć na powodzeniu realizacji projektu oraz mogą być związane np. z wystąpieniem nieprzewidzianych okoliczności. Należy wyraźnie podkreślić, że kluczowych czynników sukcesu nie można traktować jako zbioru rozłącznych elementów – konieczne jest kompleksowe spojrzenie oraz dostrzeganie wzajemnych interakcji i sprzężeń zwrotnych zachodzących pomiędzy nimi. Z punktu widzenia praktyki zarządzania przedsięwzięciami szczególnie ważne jest trafne zdiagnozowanie niezwykle istotnego czynnika – zbadanie, jakie decyzje oraz przez kogo podejmowane mogą mieć wpływ na powodzenie realizacji naszego przedsięwzięcia⁷.

Wydaje się jednak, że można podjąć próbę przedstawienia złożoności określonych powizań kluczowych elementów sukcesu, akcentując tym samym ważne obszary oraz procesy, które mają znaczenie dla praktyki zarządzania projektami (Rysunek 2).

⁵ A. Lester, *Project management, planning and control*, Elsevier Butterworth-Heinemann, Oxford 2007, s. 8.

⁶ P. Wyrozębski, *Modele kompetencji w zarządzaniu projektami*, „e-mentor” 2009, nr 2.

⁷ J. Haffer, *Skuteczność zarządzania projektami w przedsiębiorstwach działających w Polsce*, Wydawnictwo TNOiK, Toruń 2009, s. 110-112



Rys. 2. Czynniki sukcesu projektowego

Źródło: H. Kerzner, *Advanced project management*. Edycja polska, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2005, s. 69.

W rzeczywistości sukces wielu przedsięwzięć jest przede wszystkim pochodną układów oraz powiązań z władzami, które w ramach swoich umiejętności mogą, np. przyznać dla danego przedsięwzięcia znaczące dofinansowanie lub też dokonać wyboru przedsiębiorstwa, której zostanie zlecone wykonanie projektu. W polskich społeczno-gospodarczych realiach takie czynniki, jak powiązania polityczne oraz biznesowe, mają niestety istotne znaczenie oraz wpływają na procesy związane z przepływami środków publicznych, które są przeznaczane na wykonanie bardzo kosztownych przedsięwzięć infrastrukturalnych, informatycznych, czy też szkoleniowych⁸.

⁸ M. Łada, A. Kozarkiewicz, *Zarządzanie wartością projektów. Instrumenty rachunkowości zarządczej i controllingu*, C.H. Beck, Warszawa 2010, s. 59-61.

Rzetelne planowanie jako element zwiększający szanse powodzenia przedsięwzięcia

Należy zgodzić się z powszechną opinią, że sukces projektu jest również silnie powiązany z właściwym planowaniem. T. L. Young stwierdza, że planowanie bardzo często postrzegane jest jako prosta czynność, która polega na opracowywaniu tabeli przedstawiające harmonogram najważniejszych działań, czyli na tworzeniu czegoś w rodzaju planu zajęć. W rzeczywistości jednak jest to tylko jedna z określonych części składowych planowania. Sukces projektu zależy także od wielu innych elementów tworzących ogólny plan przedsięwzięcia, takich jak: harmonogram prac nad projektem, spis działań oraz zadań, analiza zasobów, budżet projektu, plany systemu przekazywania informacji, komunikacji w projekcie, plan zarządzania jakością, plan zarządzania ryzykiem, plan koordynowania działań, procedury rozwiązywania problemów. Każdy z tych elementów będzie potrzebny na pewnym sprecyzowanym etapie prac nad realizacją przedsięwzięcia, dlatego też najlepiej jest opracować wszystkie dane już w fazie planowania. To podejście umożliwia ustanowienie standardów realizacji projektu oraz jednocześnie może przyczynić się do zredukowania niepewności i ryzyka, co jest istotnym znaczeniem z punktu widzenia funkcjonalnych oraz instytucjonalnych problemów zarządzania projektami⁹.

Rozpoczynając przygotowanie planu przedsięwzięcia, musimy zdobyć niezbędną wiedzę, która umożliwi nam udzielenie konkretnej odpowiedzi na szereg istotnych pytań. Punktem wyjścia powinno być jasne, zrozumiałe oraz precyzyjne określenie celu nadrzędnego, ponieważ aby móc poszukiwać efektywnych oraz racjonalnych sposobów działania zorganizowanego, musimy wiedzieć, do czego zmierzamy oraz co chcemy osiągnąć. Do najważniejszych problemów, które są poddawane wnikliwym analizom podczas opracowywania planu projektu, można zaliczyć m.in. następujące zagadnienia:

- W jaki sposób zamierza się zrealizować wytyczony cel nadrzędny projektu?
- Co ma być produktem projektu?
- Jakie mają być konkretne oraz mierzalne wyniki oraz rezultaty projektu?
- W jakiej kolejności powinny być podejmowane te działania?

Oraz wiele, wiele innych. Udzielając odpowiedzi na tak postawione pytania, będziemy się starali stworzyć logiczny porządek, co pomoże nam określić sprecyzowane działania oraz przypisać je we właściwym czasie do konkretnych osób¹⁰.

Najważniejszym wyznacznikiem sukcesu projektowego jest skuteczność oraz efektywność działań podejmowanych bezpośrednio w fazie jego realizacji. Sukces każdego przedsięwzięcia, ze względu na jego indywidualny charakter oraz specyfikę, będzie zależny od innych uwarunkowań oraz czynników. Ponadto sukces przedsięwzięcia można rozpatrywać zarówno z perspektywy aktualnych wymiernych korzyści finansowych, jak i z punktu widzenia przyszłych efektów i korzyści związanych z jego realizacją, które będą miały pozytywny wpływ m.in. na:

- Wzmocnienie pozycji rynkowej przedsiębiorstwa,

⁹ M. Łada, A. Kozarkiewicz, Zarządzanie wartością projektów. Instrumenty rachunkowości zarządczej i controllingu, C.H. Beck, Warszawa 2010, s. 67.

¹⁰ A. Lester, Project management, planning and control, Elsevier Butterworth-Heinemann, Oxford 2007, s.13.

- Pozyskanie nowych klientów,
- Rozwijanie kluczowych kompetencji przedsiębiorstwa,
- Kreowanie kapitału intelektualnego oraz budowanie wartości rynkowej organizacji,
- Usprawnienie efektywności gospodarowania posiadanym majątkiem,
- Poszerzenie oferty produktowej¹¹.

Można zatem powiedzieć, że podstawowy sukces projektowy jest pochodną skutecznej realizacji jego celów przy określonym budżecie, dostępnych zasobach, w ramach zakładanego terminu, przy osiągnięciu możliwie najwyższej jakości wykonanych prac. Całkowity sukces danego przedsięwzięcia powinien być jednak postrzegany przez pryzmat zdolności produktu przedsięwzięcia do generowania nowych wartości. Warto także dodać, że efektywna i skuteczna realizacja projektu może generować wartości zarówno dla organizacji realizującej przedsięwzięcia, jak i dla klientów, do których jest kierowany produkt projektu. Sukces przedsięwzięcia, z punktu widzenia uzyskiwanych dzięki niemu korzyści, może być zatem postrzegany w kilku wymiarach. Poniższy Rysunek 3 przedstawia możliwe perspektywy postrzegania sukcesu projektowego¹².

Podsumowanie

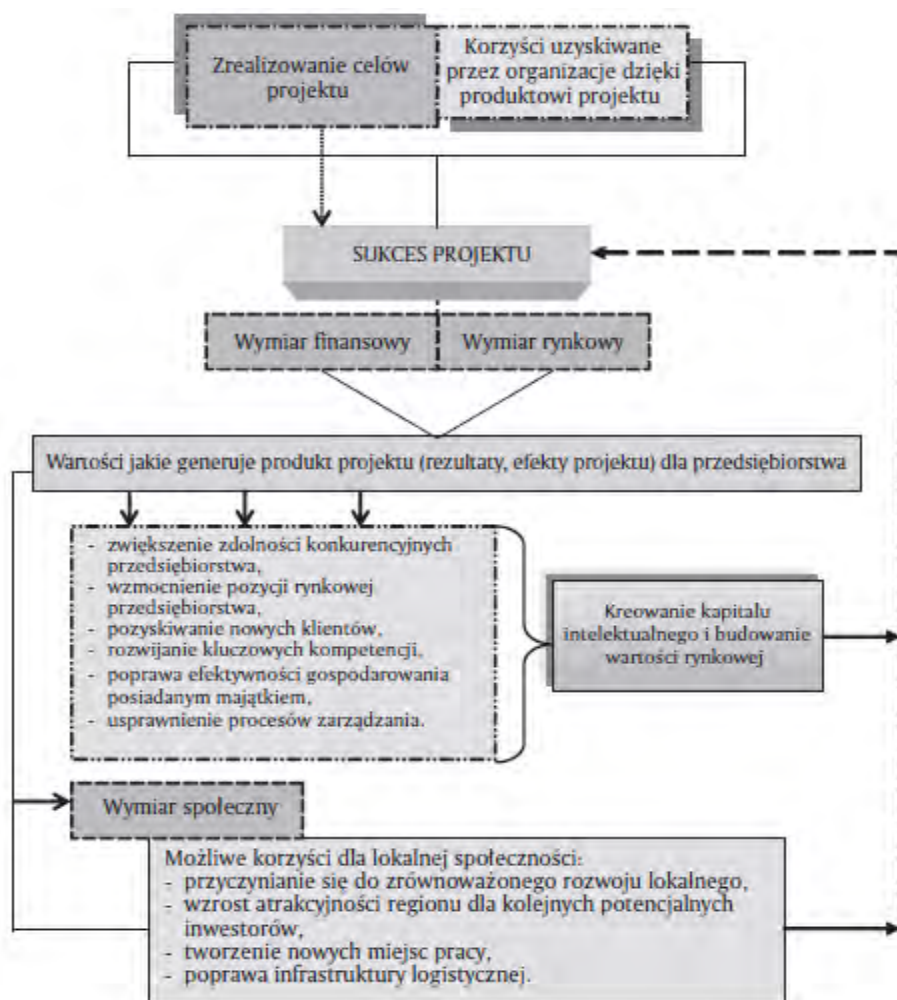
Zaprezentowane w niniejszym opracowaniu problemy dotyczą bardzo istotnych kwestii związanych z praktyką zarządzania projektami. Można uznać, że bliższe zapoznanie się z omówionymi zagadnieniami umożliwia zdobycie cennej wiedzy, która ma zastosowanie w praktyce oraz może być pomocna w konkretnym podejmowaniu ważnych decyzji.

Sukces nie jest dziełem losowego działania, lecz pochodną wielu czynników, które są wzajemnie ze sobą powiązane oraz współzależne, a ich synergiczne oddziaływanie rzutuje na pomyślne zakończenie realizacji przedsięwzięcia. Wydaje się słuszne oraz uzasadnione, aby dostrzegać szerokie spektrum złożonych uwarunkowań, które mają znaczenie dla skutecznej realizacji projektu. Warto także pamiętać, że dla każdego przedsięwzięcia można zidentyfikować grupę najważniejszych elementów, pozycjonując je wg rangi oraz stopnia oddziaływania na jego powodzenie. Dlatego też należy mieć świadomość, że to, co w przypadku jednego przedsięwzięcia będzie miało decydujące znaczenie dla osiągnięcia sukcesu, w innym projekcie może okazać się elementem nieodgrywającym istotnej roli¹³.

¹¹ J. Haffer, Skuteczność zarządzania projektami w przedsiębiorstwach działających w Polsce, Wydawnictwo TNOiK, Toruń 2009, s. 99-102.

¹² Z. Wong, Human factors in project management, Jossey-Bass, San Francisco 2007, s. 88.

¹³ J. Haffer, Skuteczność zarządzania projektami w przedsiębiorstwach działających w Polsce, Wydawnictwo TNOiK, Toruń 2009, s. 178-180.



Rys. 3. Możliwe perspektywy postrzegania sukcesu projektowego

Źródło: opracowanie własne.

Bibliografia:

- Haffer J., Skuteczność zarządzania projektami w przedsiębiorstwach działających w Polsce, Wydawnictwo TNOiK, Toruń 2009.
- Lester A., Project management, planning and control, Elsevier Butterworth-Heinemann, Oxford 2007.
- Łada M., A. Kozarkiewicz-Chlebowska, Podstawy controllingu projektów, Wydawnictwo Centrum Badań nad Projektami, Kraków 2006.
- Łada M., A. Kozarkiewicz, Zarządzanie wartością projektów. Instrumenty rachunkowości zarządczej i controllingu, C.H. Beck, Warszawa 2010.
- Wong Z., Human factors in project management, Jossey-Bass, San Francisco 2007.
- Wyrozębski P., Modele kompetencji w zarządzaniu projektami, „e-mentor” 2009, nr 2.

Zeszyty Studenckiego Ruchu
Naukowego Uniwersytetu
Jana Kochanowskiego
w Kielcach, 2014/22

Fascicles of Student
Scientific Movement
the Jan Kochanowski University
in Kielce, 2014/22

Paulina Osuch

Studentka I roku zarządzania, studia II^o
Studenckie Koło Naukowe LIDER
Uniwersytet Jana Kochanowskiego
w Kielcach

Paulina Osuch

Student of 1st year of Management
(2nd degree studies)
LIDER – Student Scientific Association
Jan Kochanowski University In Kielce

Recenzent: mgr Anna Krzysztofek

Review: Anna Krzysztofek, MA

Product placement jako niekonwencjonalna forma promocji **Product placement as an unconventional form of promotion**

Summary: Reducing the effectiveness of traditional advertising resulted in the emergence of product placement as a new, unconventional form of promotion. Media product placement may be different from feature films, television programs, computer games, and music videos, books and other media. The most common media product placement is a television and broadcast programs in it. Product placement is also very controversial phenomenon - has many supporters and opponents. The article presents the genesis, the concept and essence of product placement. It presents ethical and legal aspects associated with product placement and describes product placement on television.

Key words: product placement, product placement, promotion, advertising, television

Wprowadzenie

Ostatnie lata zarówno w Polsce, jak i na świecie przyniosły spadek skuteczności reklamy. Nasycenie mediów reklamami, zmęczenie konsumentów tradycyjną formą reklamy oraz zmniejszenie jej efektywności zmuszają do poszukiwania nowych, bardziej nietypowych sposobów promowania produktów i marek.

Jednym ze sposobów promocji jest zwiększenie zainteresowania produktem w wyniku jego obecności w filmach fabularnych, serialach, programach telewizyjnych, teledyskach muzycznych i innych nośnikach. Ten specyficzny sposób promowania, określany jako product placement, powstał dosyć dawno, jednak dopiero jakiś czas temu zrobiło się o nim głośno. Wiele firm zaczęło doceniać siłę product placement, wierząc, że może przynieść lepsze efekty niż kosztowna emisja w telewizyjnym bloku reklamowym.

Geneza product placement

Historia product placement sięga początków kinematografii. Nie ma jednak zgodności co do czasu pojawienia się product placement. Znać twierdzą, że powstał w latach 30-tych XX wieku, kiedy zaczęto promować w filmach pierwsze produkty, jakimi

były samochody i papierosy. Przykładem może być Ford Motor C., który płacił wytwórniom filmowym za pojawienie się samochodów marki Ford w filmach niemieckich. Zdaniem innych dopiero w okresie powojennym nastąpił rozwój product placement – m.in. film „Afrykańska królowa” z 1951 roku, w którym promowany był gin Gordon’s. Pierwsza wzmianka w literaturze na temat product placement znalazła się natomiast w raporcie dziennikarza Darwina Teilheta z 1931 roku. Opisywał on film pełnometrażowy, w którym zawarty był wątek dotyczący kobiety porzuconej przez mężczyznę, której życie straciło sens, dopóki nie użyła odpowiednich, reklamowanych w filmie, perfum. Owe perfumy pojawiły się w filmie dziesięciokrotnie, ich ekspozycja na ekranie trwała łącznie 78 sekund, a w napisach końcowych umieszczono informację o sponsorowaniu filmu przez producenta promowanych perfum¹.

Mimo faktu, że w filmach pojawiały się różne produkty, promowanie ich miało raczej charakter przypadkowy. Studia filmowe nie zabiegały o dodatkowe środki finansowe, a producenci nie widzieli potrzeby promowania produktów, umieszczając je w filmach. W związku z tym do lat 80-tych XX wieku promowane produkty pojawiały się na ekranach jedynie sporadycznie. Punktem przełomowym stał się film Stevena Spielberga „ET” z 1982 roku, w którym wykorzystane zostały cukierki Reese’s Pieces firmy Hershey. Product placement we wspomnianym filmie okazał się skuteczny, ponieważ sprzedaż promowanych cukierków wzrosła o 65%.

W latach 80-tych zaczęły powstawać specjalistyczne firmy trudniące się product placement oraz wzrastały wpływy wytwórni filmowych, pochodzące od firm związanych z promowaniem produktów w ten nietypowy sposób. W 1991 roku powstała organizacja ERMA (Entertainment Resources Marketing Association), skupiająca firmy z Wielkiej Brytanii i USA zajmujące się product placement, natomiast w 2002 roku po raz pierwszy przyznano międzynarodowe nagrody za product placement – Product Placement Awards².

Product placement w polskich filmach był wykorzystywany już w okresie przedwojennym, jednak nie ma opublikowanych informacji na ten temat. Jedyny zachowany w literaturze przykład wykorzystania product placement w polskim filmie dotyczy promocji nazwiska znanej aktorki Jadwigi Smosarskiej w „Czy Lucyna to dziewczyna?” z 1934 roku (reżyseria Juliusza Gardana), w którym główną rolę grała właśnie wspomniana aktorka.

W latach powojennych product placement rozwijał się mało dynamicznie ze względu na panujące warunki gospodarczo-polityczne, jednak lata 80-te przyniosły jeden z najlepszych product placement polskiego kina – promowanie napoju Polocokta w filmie „Kingsajz” Juliusza Machulskiego (1986). Prawdziwy przełom w polskim product placement nastąpił po transformacji ustrojowej wraz z przejściem z gospodarki centralnie planowanej do gospodarki wolnorynkowej³.

¹ K. Grzybczyk, *Lokowanie produktu. Zagadnienia prawne*, Wolters Kluwer Polska, Warszawa 2012, s. 12-13.

² A. Czarnecki, *Product placement. Niekonwencjonalny sposób promocji*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2003, s. 24-25.

³ A. Choliński, *Product placement. Planowanie, kreacja i pomiar skuteczności*, Wolters Kluwer Polska, Warszawa 2013, s. 49-50.

Pojęcie i istota product placement

Product placement nie ma jednej uniwersalnej definicji. Część definicji skupia się na nośnikach product placement, inne podkreślają jego płatny charakter, jeszcze inne ujmują bardzo szeroko zakres tego zjawiska.

E. Nowińska definiuje product placement jako „świadome umieszczanie w określonych przekazach za wynagrodzeniem ściśle wybranych rekwizytów, w celu wywołania skutku reklamowego. Taki sposób prezentacji towaru (usługi) omijający ograniczenia przewidziane dla działalności reklamowej, spełnia zwykle założony cel promocyjny, pokonując nadto psychologiczne bariery, jakie zdążyła wytworzyć w świadomości odbiorców tradycyjna reklama”⁴.

Istnieje wiele polskich tłumaczeń terminu „product placement”. Najczęściej przywoływane to „umieszczenie produktu”, „ulokowanie produktu”, „lokowanie produktu”, „plasowanie produktu” oraz „ekspozycja produktu”. Obecnie jednak najbardziej powszechny jest termin „lokowanie produktu”, został on wykorzystany w polskich uregulowaniach prawnych dotyczących product placement⁵.

Mówiąc o lokowaniu produktów zwykle ma się na myśli jeden określony sposób promocji, jednak badania wskazują, że jest istnieje wiele rodzajów product placement według różnych kategorii. Najczęściej spotykane to:

- nośnik product placement – film fabularny, program telewizyjny, teledysk muzyczny, itd.,
- sposób prezentowania produktu (marki) – wizualny, werbalny, mieszany,
- przedmiot promocji – lokowanie marki, lokowanie produktu, lokowanie kategorii produktowej, itd.,
- wielkość „roli” granej przez promowany produkt – lokowanie pierwszoplanowe i drugoplanowe⁶.

Założenia product placement są realizowane głównie poprzez:

- pokazywanie wyrobów lub ich znaków towarowych w wybranych scenach filmu,
- używanie lub konsumowanie produktów przez bohaterów,
- rozmowa o produkcie,
- pokazywanie znaku towarowego jako tła wydarzeń,
- używanie przez aktorów produktów konkretnych marek poza planem filmowym⁷.

Pojęciem ściśle związanym z product placement są nośniki product placement. Są to media masowe lub inne środki przekazu wizualnego lub audiowizualnego, w który wkomponowano lokowany produkt. Do najczęściej używanych nośników zalicza się: filmy fabularne, programy telewizyjne (w tym seriale, reality show, teleturnieje itd.), gry komputerowe, piosenki i teledyski, powieści i komiksy, internet, sztuka (teatr, malarstwo), programy radiowe (np. słuchowiska), reklamy innych produktów oraz inne nośniki⁸.

Istnieje wiele argumentów przemawiających za wykorzystaniem product placement jako jednej z form promocji. Nie należy jednak zapominać o wadach

⁴ E. Nowińska, *Zwalczanie nieuczciwej reklamy*, Wydawnictwo Univeristas, Kraków 2001, s. 127.

⁵ A. Choliński, *Product placement*, s. 20.

⁶ A. Czarniecki, *Product placement*, s. 87-88.

⁷ E. Urbaniec, *Product placement – medioznawstwo a marketing kreatywny*, Wydawnictwo Nova Eres, Gdynia 2009, s. 153.

⁸ A. Choliński, *Product placement*, s. 100.

i ograniczeniach, które nie w każdej sytuacji pozwolą na lokowanie konkretnego produktu. Najważniejsze zalety i wady product placement przedstawia Tabela 1.

Tabela 1. Zalety i wady product placement

PRODUCT PLACEMENT	
Zalety	Wady
Wyjście z bloków reklamowych	Nieprzewidywalność liczby odbiorców
Wiarygodność przekazu	Możliwość negatywnego wpływu wizerunku nośnika na promowany produkt (markę)
Nobilitacja produktu	Długie wyprzedzenie czasowe (np. w przypadku filmów fabularnych)
Niskie koszty i duża efektywność	Okazyjny charakter promocji
Międzynarodowy zasięg	Brak możliwości zastosowania w odniesieniu do niektórych produktów
Możliwość demonstracji specyficznych cech produktu (marki)	Ograniczona liczba kontaktów z przekazem
Możliwość promocji produktów, których reklama jest zabroniona lub ograniczona	Brak kontroli nad dalszym życiem produktu (marki) np. w filmie

Źródło: Opracowanie własne na podstawie A. Czarnecki, *Product placement. Niekonwencjonalny sposób promocji*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2003, s. 53-58.

Istotą i najważniejszą cechą wyróżniającą product placement spośród innych form promocji jest tak zwana cicha akceptacja. Polega ona na przyzwoleniu, aby główny bohater korzystał z produktów konkretnych marek czy firm. Bohater nie mówi o produkcie głośno, nie zachęca do jego nabycia, jednak prezentuje produkt w taki sposób, aby marka produktu była dobrze widoczna dla widza⁹.

Etyczno-prawne aspekty product placement

Wykorzystywanie lokowania produktu w telewizji budzi wiele kontrowersji etycznych, zwłaszcza u krytyków i przeciwników product placement. Do najczęściej wymienianych problemów etycznych związanych z lokowaniem produktu należą:

- ukryta reklama/kryptoreklama,
- komercjalizacja kultury i mediów,
- utrata wiarygodności mediów,
- promowanie produktów „wątpliwych etycznie” (np. papierosy, alkohol),
- product placement skierowany do dzieci,
- ograniczenie niezależności i swobody twórców,
- wolność słowa¹⁰.

Product placement ma również licznych zwolenników, główny argument obrońców product placement to fakt, że „pokazywane na ekranie marki są po prostu składnikiem otaczającej nas rzeczywistości, a co za tym idzie wszelkie zasłanianie nazw, czy logotypów, jest niczym innym jak tylko fałszowaniem rzeczywistości”¹¹.

⁹ M. Strużyński, T. Heryszek, *Nowoczesna reklama na współczesnym rynku*, Difin, Warszawa 2007, s. 124.

¹⁰ A. Choliński, *Product placement*, s. 194.

¹¹ G. Rosa, A. Smalec, *Marketing przyszłości. Trendy – strategie – instrumenty media w kreowaniu wizerunku*, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin 2005, s. 203.

W wielu krajach świata działalność reklamowa jest ograniczona prawnie. Jednak product placement nie jest reklamą, więc ustawodawstwo wielu krajów nie odnosi się do niej. W miarę rozwoju product placement w poszczególnych krajach, powstają uregulowania i przepisy prawne dotyczące lokowania produktu¹².

Przez długi okres product placement w Polsce nie było uregulowane w przepisach, dopiero 2011 rok wraz z nowelizacją ustawy o radiofonii i telewizji przyniósł regulacje prawne związane z przepisami unijnej dyrektywy audiowizualnej. Ustawa wprowadziła na polski grunt pojęcie „lokowanie produktu”, zdefiniowała je i określiła zasady, obowiązki oraz ograniczenia dotyczące stosowania product placement¹³.

Zgodnie z rozporządzeniem Krajowej Rady Radiofonii i Telewizji (KRRiT) w czerwcu 2011 roku¹⁴, wprowadzono obowiązek oznaczania audycji, które zawierają lokowanie produktu, „Odpowiednie bannery graficzne powinny być widoczne na początku i na końcu audycji oraz po każdej przerwie reklamowej przez co najmniej 4 sekundy oraz powinny zajmować minimum 5% ekranu”¹⁵. Lokowanie produktu w audycjach radiowych powinno być oznaczane „za pomocą sygnału dźwiękowego, które informują o fakcie lokowania produktu, na początku, na końcu oraz w momencie wznowienia audycji po przerwie na reklamę lub telesprzedaż”¹⁶.

Do ograniczeń product placement należą m.in.: zakaz lokowania produktów w audycjach i programach dla dzieci, zakaz nadmiernego eksponowania produktu, zakaz bezpośredniego zachęcania do zakupu produktu czy zakaz lokowania produktów tytoniowych, alkoholu i innych produktów i usług, co do których istnieje zakaz przekazów handlowych w radiu i telewizji¹⁷.

Telewizja i radio to jednak tylko jedno z wielu nośników służących do lokowania produktów. Ustawa o radiofonii i telewizji nie odnosi się do pozostałych form product placement, więc poza ogólnymi przepisami prawa regulującymi tę kwestię, są one właściwie nieunormowane¹⁸.

Lokowanie produktu w telewizji

Oglądanie telewizji w wielu krajach, również w Polsce, to najpopularniejsza forma spędzania czasu wolnego. Jak wynika z badań, przeprowadzonych w 2011 roku przez PRM Research, aż 97% Polaków ogląda telewizję. 40% z nich deklaruje, że poświęca na tę formę rozrywki 1-2 godzin dziennie. Zatem telewizja jest najbardziej dostępnym i najczęściej używanym nośnikiem do stosowania product placement.

¹² K. Kumor, *Spoleczna recepcja product placement*, Warszawa 2011, http://wsp.pl/file/820_411381205.pdf [dostęp: 20 lutego 2014].

¹³ A. Choliński, *Product placement*, s. 199-200.

¹⁴ *Rozporządzenie Krajowej Rady Radiofonii i Telewizji z dnia 30 czerwca 2011 r. w sprawie szczegółowych warunków lokowania produktów*, Dz.U. Nr 161, poz. 977.

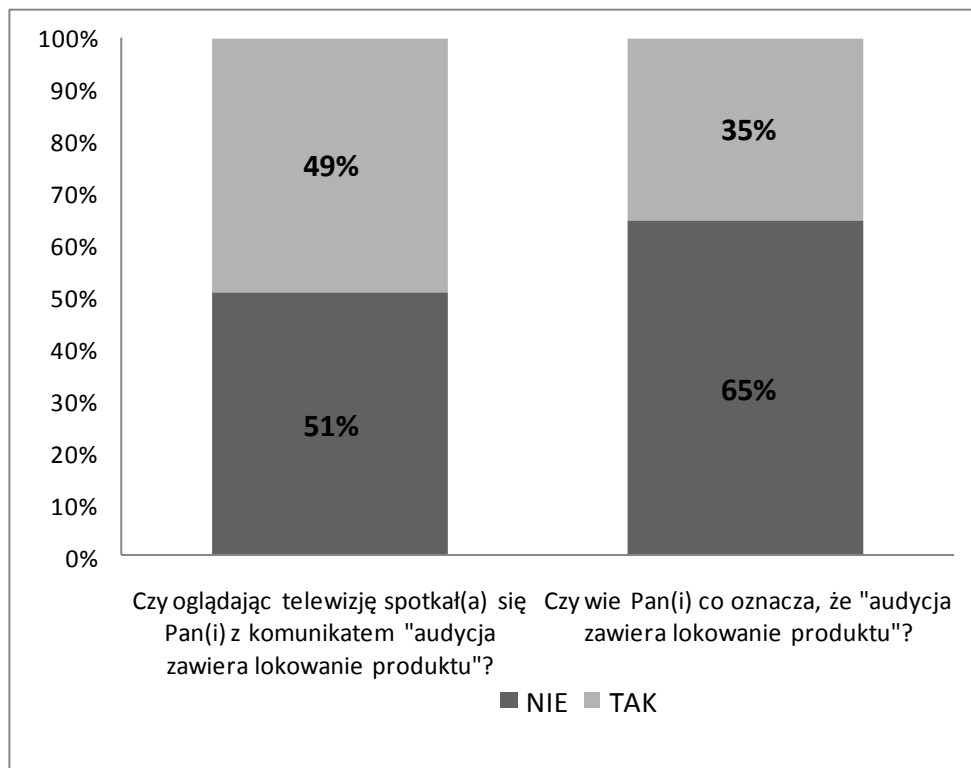
¹⁵ *Reklama w podświadomości – lokowanie produktu*, http://www.research-pmr.com/pl/userfiles/file/news/Informacja_prasowa_PMR-Reklama_w_podswiadomosci_lokowanie_produkty.pdf, [dostęp: 20 lutego 2014].

¹⁶ A. Choliński, *Product placement*, s. 200.

¹⁷ Tamże, s. 200-201.

¹⁸ Tamże, s. 203.

Świadomość Polaków dotycząca lokowania produktu nie jest na najlepszym poziomie. Według badań przeprowadzonych przez PMR Research 49% osób oglądających telewizję spotkało się w niej z komunikatem o treści „audycja zawiera lokowanie produktu”, jednak tylko 35% z nich wie, co on oznacza¹⁹.



Wykres 1. Wyniki badania na temat znajomości product placement w telewizji

Źródło: *Reklama w podświadomości – lokowanie produktu*,

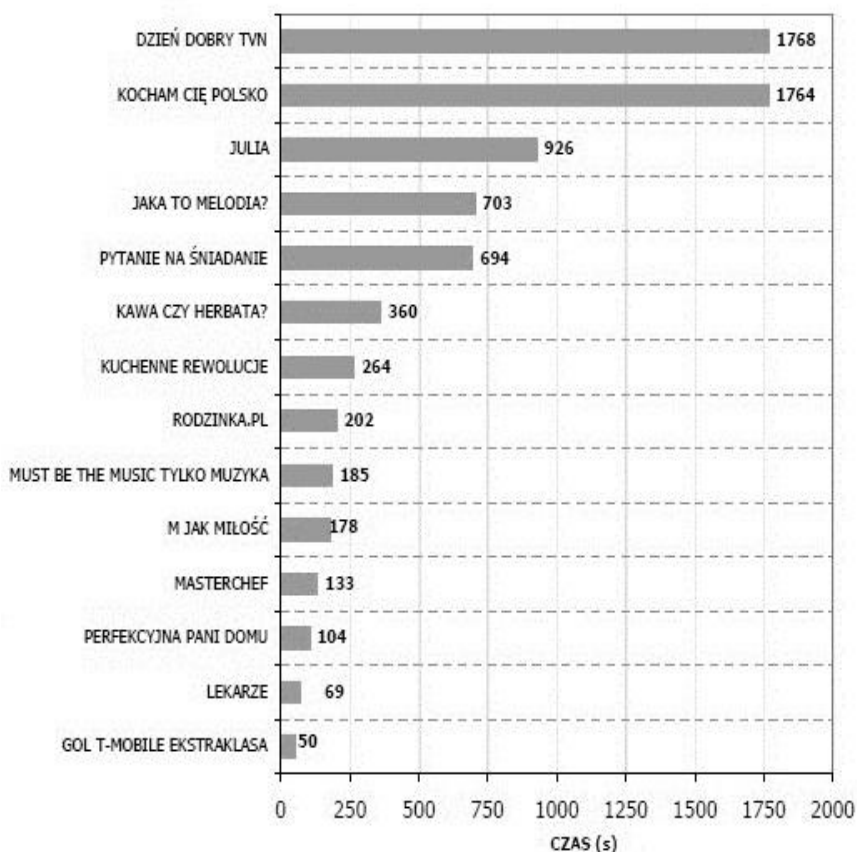
http://www.research-pmr.com/pl/userfiles/file/news/Informacja_prasowa_PMR-Reklama_w_podswiadomosci_lokowanie_produkty.pdf, [dostęp: 20 lutego 2014].

Programy o największej oglądalności, emitowane w stacjach telewizyjnych to programy informacyjne, seriale telewizyjne, teleturnieje, reality show, tzw. telewizje śniadaniowe oraz wszelkie programy rozrywkowe. Programy te dają liczne możliwości w zakresie lokowania produktów, a w Polsce są jednymi z najczęściej wykorzystywanych nośników product placement²⁰.

W raporcie przygotowanym przez Pentagon Research przedstawiono badania na temat lokowania produktów w stacjach telewizyjnych TVP1, TVP2, TVN i POLSAT.

¹⁹ *Reklama w podświadomości – lokowanie produktu*, [dostęp: 20 lutego 2014].

²⁰ A. Czarniecki, *Product placement*, s. 112-113.



Rys. 1. Programy TV według czasu poświęconego lokowaniu produktu

Źródło: *Lokowanie produktu – raport z monitoringu*,

http://www.pentagon-research.com/userfiles/file/pp_102012.pdf, [dostęp: 20 lutego 2014].

Badanie zostało przeprowadzone w dniach 1-7 listopada 2012 roku oraz dotyczyło wszelkich emisji produktów i marek, widocznych na wizji przez co najmniej sekundę, o cechach przekazu reklamowego w programach informacyjnych, rozrywkowych, telewizji śniadaniowej i serialach. Rysunek 1 przedstawia programy telewizyjne, w których na lokowanie produktów przeznaczono najwięcej czasu²¹.

Niektórzy porównują product placement z tradycyjną reklamą. Choć mają one elementy wspólne, wiele jest między nimi różnic. Tabela 2 zestawia cechy reklamy telewizyjnej oraz lokowania produktu w telewizji.

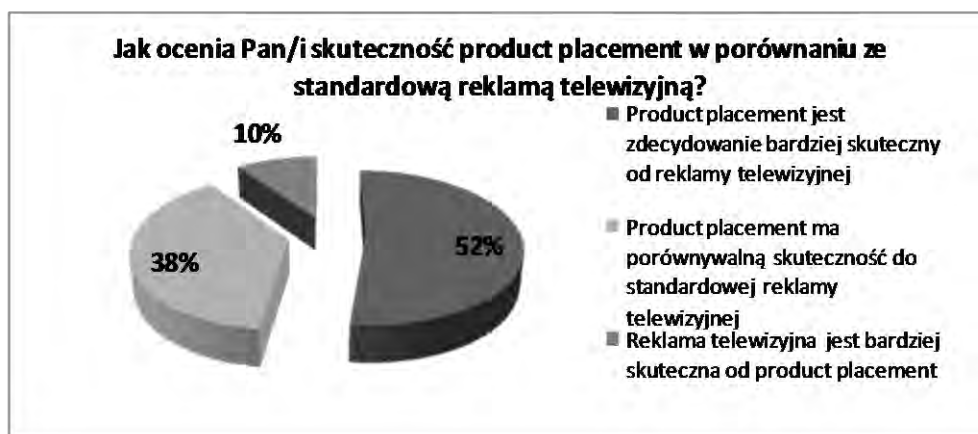
²¹ *Lokowanie produktu – raport z monitoringu*, http://www.pentagon-research.com/userfiles/file/pp_102012.pdf, [dostęp: 20 lutego 2014].

Tabela 2. Reklama telewizyjna a product placement w filmach

Cechy reklamy telewizyjnej	Cechy product placement w filmach
Przekaz nakłaniający do dokonania zakupu	Przekaz informacyjny
Długotrwałe oddziaływanie bodźca promocyjnego	Krótkotrwałe oddziaływanie bodźca promocyjnego
Występuje w blokach reklamowych	Występuje poza blokami reklamowymi
Widzowie nastawieni krytycznie do przekazu	Widzowie pozytywnie lub neutralnie nastawieni do przekazu
Wielokrotne oddziaływanie bodźca promocyjnego	Jednokrotne oddziaływanie bodźca promocyjnego

Źródło: A. Czarnecki, *Product placement. Niekonwencjonalny sposób promocji*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2003, s. 31.

Co do skuteczności lokowania produktu pojawiają się głosy sporne, a badania na temat wpływu product placement na konsumentów są nieliczne. Jednak wśród przebadanych, znających założenia product placement, aż 52% respondentów twierdzi, że product placement jest skuteczniejszy niż tradycyjna reklama telewizyjna, a 38% uważa skuteczność product placement i reklamy za porównywalną. Tylko 10% respondentów ocenia reklamę telewizyjną jako bardziej skuteczną niż lokowanie produktu²².

**Wykres 2.** Skuteczność product placement a skuteczność reklamy telewizyjnej

Źródło: *Nasze nowe wykłady na SGH*, http://www.casamoda.pl/pp_aktualnosci.php?start=5, [dostęp: 20 lutego 2014].

Według badań product placement w telewizji może być skutecznym narzędziem promocji w zakresie zwiększania znajomości marki, wiedzy o produkcie oraz wpływu na postawy, preferencje i wybory zakupowe konsumentów wobec promowanej marki. Zanotowano także przykłady bezpośredniego wpływu product placement na sprzedaż lokowanych produktów. Ważny jest również fakt, że product placement może poprawiać

²² *Nasze nowe wykłady na SGH*, http://www.casamoda.pl/pp_aktualnosci.php?start=5, [dostęp: 20 lutego 2014].

nie tylko ogólne odczucia konsumentów wobec konkretnej marki, ale również postawy konsumentów wobec różnych jej cech wizerunkowych²³.

Podsumowanie

Środowisko otaczające człowieka bardzo silnie nasycone jest markami. Dlatego też nikogo nie dziwi fakt, że główni bohaterowie na ekranie serialu jeżdżą samochodem marki Dacia Duster, piją soki marki Tymbark, używają laptopa marki Lenovo czy noszą buty marki Nike. Lokowanie produktu obecnie wzbudza coraz większe zainteresowanie marketingowców szukających nowych i skuteczniejszych form promocji produktów, co przyczynia się do jego gwałtownego rozwoju.

Zwiększająca się popularność product placement spowoduje w przyszłości większą świadomość społeczeństwa na temat tego zjawiska – coraz więcej ludzi będzie świadomych, że markowy produkt pokazany na telewizyjnym ekranie to nie tylko element życia bohaterów, ale także forma działań promocyjnych. Z jednej strony doprowadzi to do wzrostu zapamiętywania lokowanych marek, ale z drugiej przyczyni się do spadku wiarygodności przekazu product placement.

Bibliografia

- Choliński A., *Product placement. Planowanie, kreacja i pomiar skuteczności*, Wolters Kluwer Polska, Warszawa 2013.
- Czarnecki A., *Product placement. Niekonwencjonalny sposób promocji*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2003.
- Grzybczyk K., *Lokowanie produktu. Zagadnienia prawne*, Wolters Kluwer Polska, Warszawa 2012.
- Kumor K., *Spoleczna recepcja product placement*, Warszawa 2011, http://wsp.pl/file/820_411381205.pdf [dostęp: 20 lutego 2014].
- Lokowanie produktu – raport z monitoringu*, http://www.pentagon-research.com/userfiles/file/pp_102012.pdf, [dostęp: 20 lutego 2014].
- Nasze nowe wykłady na SGH*, http://www.casamoda.pl/pp_aktualnosci.php?start=5, [dostęp: 20 lutego 2014].
- Nowińska E., *Zwalczanie nieuczciwej reklamy*, Wydawnictwo Univeristas, Kraków 2001.
- Reklama w podświadomości – lokowanie produktu*, http://www.research-pmr.com/pl/userfiles/file/news/Informacja_prasowa_PMR-Reklama_w_podswiadomosci_lokowanie_produkty.pdf, [dostęp: 20 lutego 2014].
- Rosa G., Smalec A., *Marketing przyszłości. Trendy – strategie – instrumenty media w kreowaniu wizerunku*, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin 2005.
- Rozporządzenie Krajowej Rady Radiofonii i Telewizji z dnia 30 czerwca 2011 r. w sprawie szczegółowych warunków lokowania produktów*, Dz.U. Nr 161, poz. 977.
- Strużyński M., Heryszek T., *Nowoczesna reklama na współczesnym rynku*, Difin, Warszawa 2007.
- Urbaniec E., *Product placement – medioznawstwo a marketing kreatywny*, Wydawnictwo Nova Eres, Gdynia 2009.

²³ A. Choliński, *Product placement*, s. 342.

Zeszyty Studenckiego Ruchu
Naukowego Uniwersytetu
Jana Kochanowskiego
w Kielcach, 2014/22

Fascicles of Student
Scientific Movement
the Jan Kochanowski University
in Kielce, 2014/22

Agnieszka Rak

Studentka I roku zarządzania, studia II^o
Studenckie Koło Naukowe LIDER
Uniwersytet Jana Kochanowskiego
w Kielcach

Agnieszka Rak

Student of 1st year of Management
(2nd degree studies)
LIDER – Student Scientific Association
Jan Kochanowski University in Kielce

Recenzent: mgr Anna Krzysztofek

Review: Anna Krzysztofek, MA

Franczyza jako system współpracy przedsiębiorstw w Polsce **Franchise as a system of cooperation between enterprises** **in Poland**

Summary: Franchising is a specific method of conducting business activity, which has been successfully employed all over the world for a long time. In Poland, it is easily to notice its intense development encompassing both foreign and domestic networks of companies. The continuous increase in popularity and growth of franchising in the world and in Poland is associated with a relatively high degree of safety and the effectiveness of business methods, which franchising guarantees in a situation in which competition on the market is still growing, and the processes of globalization are subject to continuous progress.

Key words: franchising, franchisor, franchisee

Wprowadzenie

Franczyza traktowana jest jako jedna z najefektywniejszych form współpracy przedsiębiorstw, która polega na wiązaniu się przedsiębiorstw w sieci i wykorzystywaniu znanej marki. Franczyza tworzy powiązania partnerskie o przejrzystej organizacji i działalności ukierunkowanej na osiągnięcie sukcesu. Jest to o tyle zachęcająca forma, że z małym wkładem finansowym możliwe jest podjęcie i prowadzenie działalności gospodarczej z poczuciem własnej niezależności. Franczyza jest uniwersalną formą współpracy. Można ją stosować we wszystkich dziedzinach produkcji, dystrybucji i usług¹.

Celem niniejszej pracy jest wyjaśnienie teoretycznych zasad funkcjonowania franczyzy oraz przedstawienie sytuacji franchisingu w Polsce. Zastosowaną metodą badawczą w artykule jest studium literatury.

¹ M. J. Ziółkowska, *Franczyza - nowoczesny model rozwoju biznesu*, CeDeWu, Warszawa 2010, s. 7.

Geneza i istota franczyzy

W Polsce franchising pojawił się po roku 1989. Jednak według niektórych źródeł hotel ORBIS już w latach siedemdziesiątych nawiązał współpracę z Holiday Inn czy Inter Continental, która polegała m.in. na zamieszczaniu przez nie w swoich ofertach informacji o polskiej bazie hotelowej. Co prawda nie używano jeszcze wtedy pojęcia „franczyzy”, jednak współpraca ta posiadała jej charakter. Pojęcie to zostało zastosowane dopiero w 1989 roku, kiedy francuska sieć kosmetyczna Yves Rocher zaczęła rozwijać swoją sieć na terenach Polski. W kolejnych latach inne sieci takie jak m.in. McDonald's, Kodak, Adidas działające na zasadach franchisingu zaczęły otwierać swoje placówki w Polsce. W latach dziewięćdziesiątych zaczęły pojawiać się również rodzime sieci francyzowe takie jak cukiernia A. Blikle czy sklep z kawą „Pożegnanie z Afryką”².

Według Kodeksu Etyki Franczyzy franchising definiuje się jako system marketingu dóbr lub usług lub technologii, który opiera się na ścisłej współpracy między prawnie i finansowo odrębnymi przedsiębiorstwami, w ramach której francyzodawca nadaje swym francyzobiorcom prawo, a także nakłada obowiązek prowadzenia działalności zgodnie z koncepcją francyzodawcy. Prawo to upoważnia i obliuguje każdego francyzobiorcę w zamian za świadczenia finansowe, do wykorzystania nazwy handlowej lub znaku towarowego lub znaku usługowego, know-how, metod handlowych i technicznych, systemów proceduralnych i innych praw własności przemysłowej lub intelektualnej, przy zapewnieniu stałej pomocy handlowej i technicznej, w ramach i na czas trwania pisemnej umowy franczyzy, zawartej w tym celu między stronami³.

Według Martina Mendelsohna na formułę przedsiębiorstwa francyzowego wpływają takie elementy jak:

- koncepcja przedsiębiorstwa, a więc określony przez francyzodawcę sposób postępowania umożliwiający osiągnięcie sukcesu,
- wprowadzenia oraz szkolenia w każdym z obszarów działalności, zgodnie z nową koncepcją,
- pomoc oraz doradztwo ze strony francyzodawcy⁴.

Istotą franczyzy jest oryginalny pomysł prowadzenia działalności, na którym opiera się cała koncepcja franchisingu. Oryginalność powiązań francyzowych polega na tym, że samodzielne jednostki zarządzane są w taki sposób, aby były elementami większego przedsiębiorstwa posiadającego markę, znak towarowy oraz formę oferowanych usług. Powiązanie franchisingu opiera się na tym, że francyzodawca udostępnia francyzobiorcy wszystkie informacje, know-how a także swoje doświadczenie po to, aby mógł on nawet bez doświadczenia i wiedzy prowadzić jednostkę francyzową oraz osiągać zyski. Ważną częścią powiązań jest indywidualny charakter umów, co daje możliwość adaptacyjności systemów francyzowych do określonych warunków, miejsca oraz czasu⁵. Istotę współpracy gospodarczej opierającej się na zasadach franchisingu przedstawia rysunek 1.

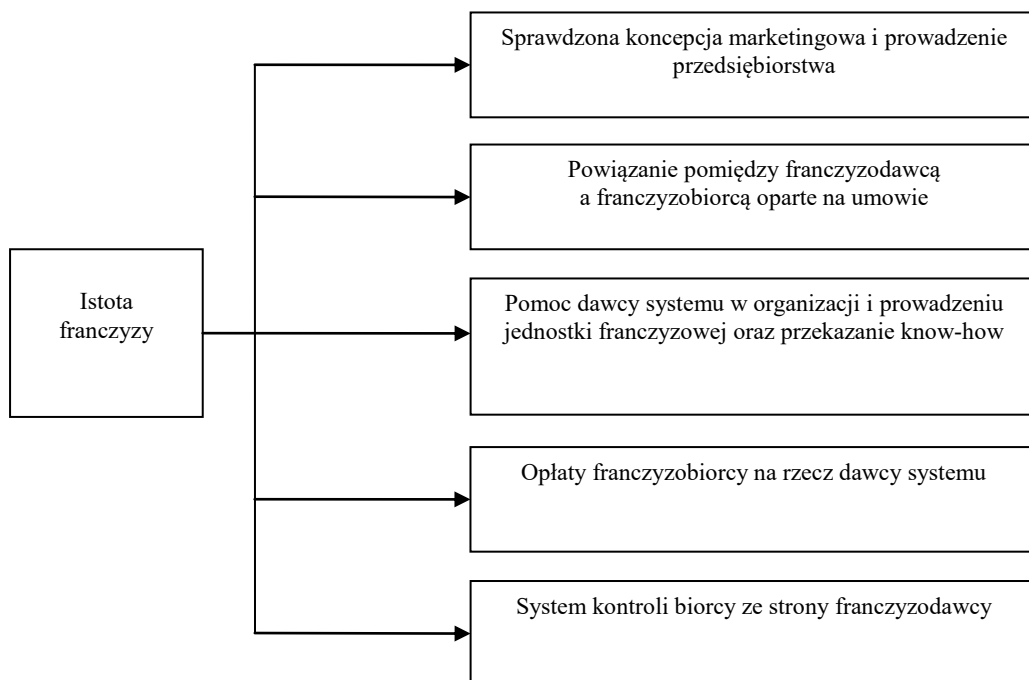
² A. Antonowicz, *Franchising – uwarunkowania i perspektywy rozwoju*, Rovae Res, Gdynia 2010, s. 124-125.

³ B. Pokorska, *Leksykon Franczyzy*, Difin, Warszawa 2002, s. 40.

⁴ M. Mendelsohn, D. Acheson, *Franchising*, Poltext, Warszawa 1992 [w]: J. Wrzesińska, *Rozwój systemów francyzowych w Polsce*, http://www.wne.sggw.pl/czasopisma/pdf/EIOGZ_2011_nr93_s185.pdf [dostęp: 26.02.2014].

⁵ M. Ziółkowska, *Franczyza jako strategia wzrostu wartości przedsiębiorstwa* [w]: „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego Finanse, Rynki finansowe, Ubezpieczenia”, Nr 46, 2011, s. 306-307.

Rys. 1. Istota powiązań franczyzowych



Źródło: M. J. Ziółkowska, *Franczyza – nowoczesny model rozwoju biznesu*, CeDeWu, Warszawa 2010, s. 29.

Franczyzę charakteryzują trzy najistotniejsze zmienne, które wpływają na renomę systemu franchisingu. Tymi zmiennymi są:

- marka – działa ona jak czynnik kształtujący popyt, dzięki niej franczyzobiorca może zdobywać klientów (do marki zalicza się również znaki towarowe, jednakowy wystrój placówek franczyzowych, jednakowy ubiór personelu, taka sama forma świadczenia usług),
- system operacyjny – na który składa się podręcznik operacyjny oraz know-how biorecy, w którym zawarte są schematy działań i procedur,
- wsparcie udzielane przez franczyzodawcę – wsparcie to jest ciągłe i wyczerpujące, co umożliwia szybki rozwój franczyzobiorców⁶.

Jak można wywnioskować z powyższych definicji, najbardziej charakterystycznymi cechami franchisingu są współpraca samodzielnych pod względem prawnym przedsiębiorstw oraz udzielenie przez franczyzodawcę prawa korzystania z opracowanej koncepcji prowadzenia jednostki franchisingowej w zamian za ustalone opłaty finansowe.

System franczyzowy przynosi korzyści nie tylko franczyzobiorcy, ale również franczyzodawcy. Do najistotniejszych zalet tego systemu z punktu widzenia dawcy należą:

- możliwość rozwoju na terytoriach odległych od siedziby macierzystej jednostki,

⁶ M. J. Ziółkowska, *Franczyza - nowoczesny...*, op. cit., s. 24.

- szansa na szybszą ekspansję sieci⁷,
- możliwość rozwoju przedsiębiorstwa bez wkładu finansowego lub z wkładem dużo mniejszym niż w przypadku samodzielnego rozwoju,
- wzrost rozpoznawalności marki⁸.

Wybierając franczyzobiorcę, franczyzodawca musi brać pod uwagę również trudności, jakie mogą wystąpić w trakcie współpracy. Biorca może mieć kłopoty finansowe, z czym będą związane zaległości w opłatach na rzecz dawcy. Franczyzobiorca może się również nie stosować do określonych zasad prowadzenia przedsiębiorstwa, czy zaniedbywać swoje obowiązki. Najniebezpieczniejszą jednak sytuacją jest moment, kiedy franczyzobiorca odnosząc sukcesy w swoim przedsiębiorstwie zaczyna zastanawiać się, czy tak samo dobrze funkcjonowałaby jego samodzielna działalność. W przypadku kiedy biorca podejmuje decyzję niekorzystną z punktu widzenia dawcy cały jego wysiłek i praca, którą włożył w przeszkolenie i wdrożenie franczyzobiorcy może przysłużyć się przyszłej konkurencji⁹.

Zawierana umowa franchisingu pomiędzy franczyzobiorcą a franczyzodawcą określa zasady ich współpracy¹⁰. Zakres warunków w szczególności obejmuje: przedmiot umowy, czas jej trwania, wynagrodzenie na rzecz franczyzodawcy, sposób kontroli franczyzobiorcy i sposób rozstrzygania ewentualnych sporów¹¹.

Według Organizacji Współpracy Gospodarczej i Rozwoju umowa franczyzy określa zasady współpracy przedsiębiorstw i powinna zawierać co najmniej trzy najistotniejsze elementy:

- pozostawienie własności - franczyzodawca jest właścicielem znaku towarowego oraz innych znaków i rysunków,
- udzielenie licencji - franczyzodawca udziela licencji niezależnym przedsiębiorcom na używanie tych znaków w prowadzeniu dystrybucji dóbr lub świadczenia usług w zamian za określone świadczenia finansowe,
- regulacje stosunków – umowa franczyzowa reguluje stosunki pomiędzy dawcą i biorcą na czas określony i ustala ich zobowiązania¹².

Rodzaje franczyzy

Wraz z upływem czasu i coraz powszechniejszym zastosowaniem franczyzy ukształtowało się wiele jej odmian w zależności od potrzeb franczyzobiorcy i franczyzodawcy. Można wyróżnić następujące rodzaje franchisingu:

- franchising dystrybucyjny – franczyzodawca udostępnia biorcy know-how pod postacią towarów i wiedzy o tym, jak trzeba je sprzedawać. Franczyzobiorca oznacza sklep znakiem towarowym i urządza go zgodnie ze wskazówkami dawcy¹³,
- franchising usługowy – franczyzodawca udostępnia biorcy know-how pod postacią receptur i procedur wykonywania usług. Podobnie jak w franchisingu

⁷ B. Pokorska, *Przedsiębiorca w systemie franczyzowym*, PARP, Warszawa 2004, s. 31-32.

⁸ M. Ziółkowska, *Franchising jako strategia...*, op. cit., s. 314.

⁹ B. Pokorska, *Przedsiębiorca...*, op. cit., s. 32.

¹⁰ A. Tokaj-Kraszewska, *Franchising – strategia rozwoju małych firm w Polsce*, Difin, Warszawa 1991, s. 56.

¹¹ A. Antonowicz, *Franchising...*, op. cit., s. 47.

¹² B. Pokorska, *Przedsiębiorca ...*, op. cit., s. 10-11.

¹³ K. Bugan-Kurluta, *Umowa franchisingu*, C. H. Beck, Warszawa 2001, s. 15-16.

dystrybucyjnym biorca oznacza swój punkt znakiem towarowym franczyzy i korzysta ze wskazówek odnośnie jego wyposażenia, a także szkoleń personelu, marketingu i promocji,

- franchising produkcyjny – w tym przypadku franczyzobiorca udostępnia know-how w postaci technologii produkcji oraz doświadczenia technicznego co daje możliwość wyprodukowania przez franczyzobiorcę identycznych pod względem wyglądu i jakości dóbr jak w przedsiębiorstwie macierzystym,
- franchising mieszany – jest takim połączeniem franczyzy produkcyjnej, dystrybucyjnej i usługowej, że franczyzodawca jest producentem, a franczyzobiorcy trudnią się dystrybucją towarów i świadczeniem związanych z nimi usług¹⁴,
- franchising międzynarodowy – jest formą ekspansji zagranicznej przedsiębiorstwa. Ten rodzaj franchisingu stosowany jest w szczególności przez duże i znane jednostki ze względu na fakt, że rynki zagraniczne umożliwiają im łatwy i szybki rozwój,
- franchising koncepcyjny – polega na udostępnieniu biorcy koncepcji działalności franczyzy, a franczyzobiorca nie tylko sprzedaje produkty czy usługi, ale korzysta również z biznesplanu, systemów zarządzania jakością czy baz danych przedsiębiorstwa macierzystego,
- franchising wielokrotny – polega na tym, że franczyzobiorca zobowiązuje się w umowie do utworzenie jakiejś liczby jednostek, które będą podlegały temu systemowi,
- franchising masterfranczyzy – jest porozumieniem pomiędzy franczyzodawcą i masterfranczyzobiorcą, które obejmuje budowę sieci na terenie masterfranczyzobiorcy. Franczyzobiorca funkcjonuje tutaj w podobny sposób jak monopolista, ma on wyłączność na korzystanie ze znaków towarowych i know-how na określonym terenie¹⁵.

Franczyza w Polsce

Pierwsze systemy francyzowe w Polsce zaczęły tworzyć zagraniczne sieci takie jak Yves Rocher i McDonald's. Na początku firmy te uruchamiały placówki pilotażowe, aby zmniejszyć ryzyko niepowodzenia inwestycji. W momencie uzyskania zadawalających wyników wprowadzano francyzę. W 1994 roku w Bydgoszczy powstała pierwsza restauracja na licencji McDonald's (dwa lata po utworzeniu pierwszej placówki w Polsce)¹⁶. W Polsce najwięcej systemów francyzowych wprowadziła Francja ok. 17%, na drugim miejscu są Niemcy i USA 15%, a na trzecim Włochy ok. 14%¹⁷.

¹⁴ J. Wrzesińska, *Rozwój systemów francyzowych w Polsce*,

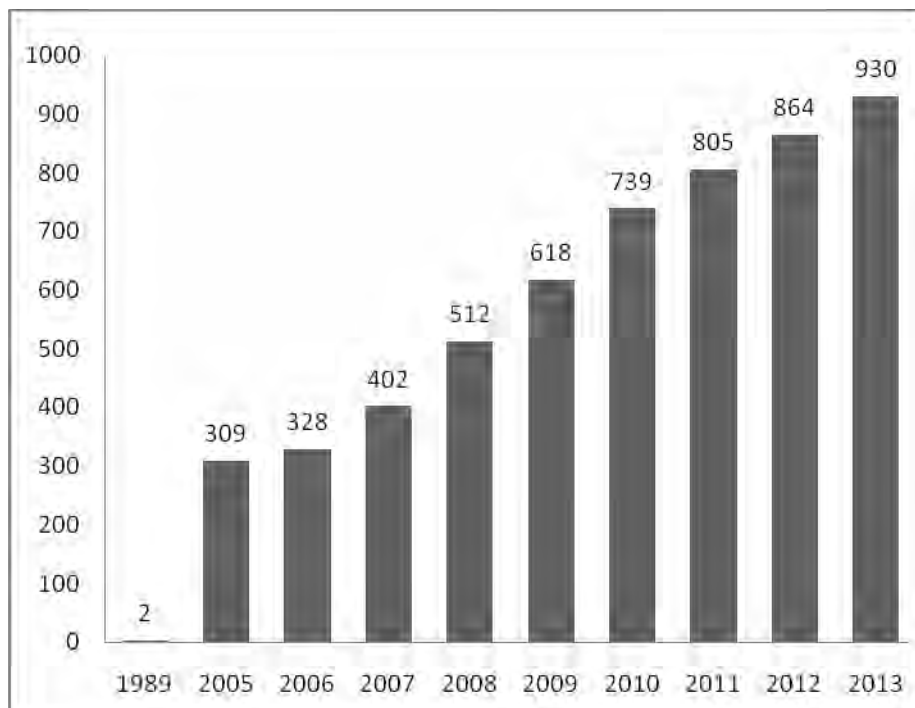
http://www.wne.sggw.pl/czasopisma/pdf/EIOGZ_2011_nr93_s185.pdf [dostęp: 26.02.2014].

¹⁵ M. K. Stawicka, *Franczyza drogą do sukcesu*, Helion, Gliwice 2009, s. 62-65.

¹⁶ J. Wrzesińska, *Rozwój...*, op. cit., [dostęp: 26.02.2014].

¹⁷ J. Cabaj-Bonicka, *Zagraniczne sieci francyzowe w Polsce*, <http://www.francyzawpolsce.pl> [dostęp: 26.02.2014].

Korzyści płynące z systemów franczyzowych szybko zostały również zauważone wśród polskich właścicieli znanych marek. Liczba systemów franczyzowych w Polsce w latach 1989-2013 wzrosła z 2 do ok. 930¹⁸ co zostało przedstawione na wykresie 1.

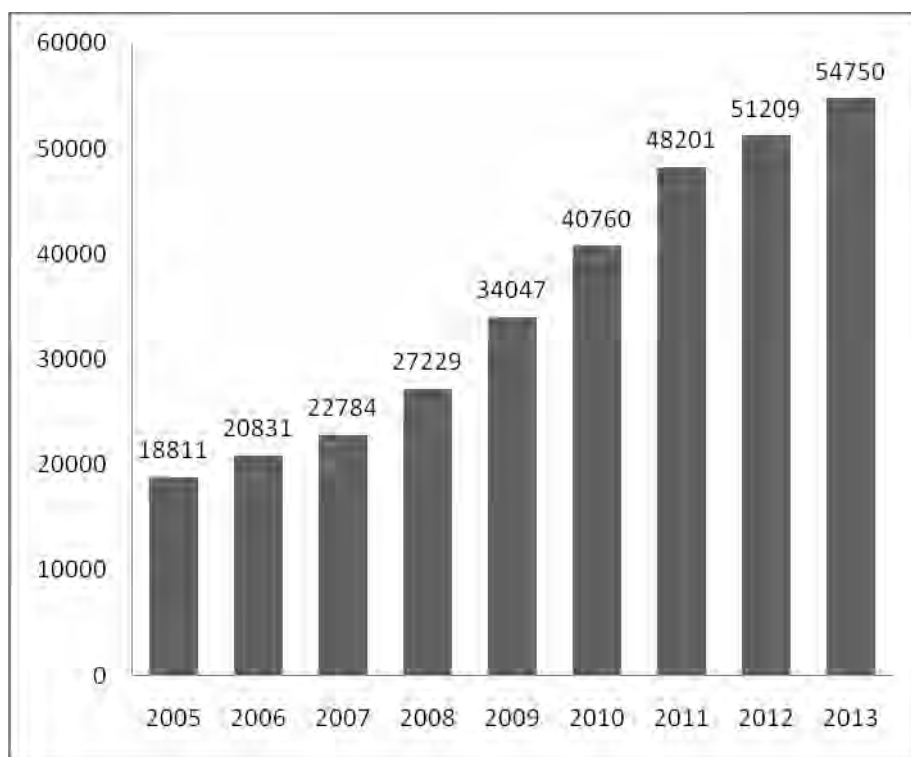


Wykres 1. Systemy franczyzowe w Polsce w latach 1989-2013 Źródło: M. Wiśniewski z zespołem PROFIT system, *Raport o franczyzie w Polsce*, <http://profitsystem.pl/raport-o-franczyzie> [dostęp: 26.02.2014].

Według raportu PROFIT system w roku 2012 w Polsce działało 864 systemy franczyzowe, co oznacza, że w stosunku do roku poprzedniego liczba systemów wzrosła o 59, z czego 29 powstało w gastronomii. Na pierwszym miejscu pod względem liczby systemów franczyzowych w Polsce znajduje się branża odzieżowa, których na koniec 2012 roku działało 142. Według specjalistów PROFIT system w roku 2013 liczba systemów franczyzy w Polsce wynosiła 930. W 2012 roku powstało 100 nowych systemów natomiast 41 zamknęło swoją działalność.

W Polsce rośnie liczba systemów franczyzowych, a co za tym idzie rośnie również liczba placówek franczyzowych co przedstawia wykres 2.

¹⁸ J. Wrzesińska, *Rozwój...*, op. cit., [dostęp: 26.02.2014] oraz M. Wiśniewski z zespołem PROFIT system, *Raport o franczyzie w Polsce*, <http://profitsystem.pl/raport-o-franczyzie> [dostęp: 26.02.2014].



Wykres 2. Liczba placówek franczyzowych w Polsce w latach 2005-2013

Źródło: M. Wiśniewski z zespołem POFIT system, *Raport...*, op. cit., [dostęp: 26.02.2014].

Według raportu PROFIT system na koniec roku 2012 w Polsce na zasadach franczyzy działało w sumie 51,2 tys. placówek co oznacza, że ich liczba w stosunku do roku poprzedniego wzrosła o 3,2 tys. W roku 2013 liczba ta wzrosła o kolejne 3 tys. co dało łączną sumę ponad 54 tys. placówek. Według raportu na koniec roku 2012 w Polsce funkcjonowało 24,5 tys. sklepów sprzedających artykuły spożywczo-przemysłowe. Liderem w tym obszarze jest sieć sklepów „abc”, która łącznie liczy 5,3 tys. sklepów. Spadek liczby placówek franczyzowych w roku 2012 nastąpił m.in. w bankowości, gdzie ich liczba zmniejszyła się z 2949 do 2516. Spadek ten spowodowany był głównie zmianą miejsca Monetii, która nie jest już własnością DnB NORD¹⁹.

Podsumowanie

System franchisingu w Polsce charakteryzuje się ciągle zwiększającą się popularnością. Wzrost zainteresowania franczyzą spowodowany jest poszukiwaniem przez przedsiębiorców bezpiecznych i efektywnych metod prowadzenia działalności w sytuacji nieustannie rosnącej konkurencji i zmian w otoczeniu. Franchising spełnia oczekiwane wymagania, gdyż franczyzodawca umacnia swoją pozycję na rynku, a franczyzobiorca zdobywa receptę na sukces. Wykorzystanie systemu, w którym przedsiębiorstwo

¹⁹ M. Wiśniewski z zespołem POFIT system, *Raport...*, op. cit., [dostęp: 26.02.2014].

o ustalonej na rynku, wysokiej renomie nawiązuje współpracę pod swoimi znakami i w zakresie własnej działalności z mniejszymi przedsiębiorstwami, daje gwarancję powodzenia w stopniu dużo większym niż w przypadku otworzenia niezależnej działalności. Istniejąca struktura polskiego rynku franczyzy daje możliwość małym oraz średnim przedsiębiorstwom nie tylko wyboru franczyzy jako sposobu rozwoju poprzez dołączenie do już silnie działających systemów, ale także podejmowania samodzielnych kroków stworzenia sieci francyzowych.

Bibliografia:

- Antonowicz A., *Franchising – uwarunkowania i perspektywy rozwoju*, Novae Res, Gdynia 2010.
- Bugan-Kurluta K., *Umowa franchisingu*, C. H. Beck, Warszawa 2001.
- Cabaj-Bonicka J., *Zagraniczne sieci francyzowe w Polsce*, <http://www.francyzawpolsce.pl> [dostęp: 26.02.2014].
- Mendelsohn M., Acheson D., *Franchising*, Poltext, Warszawa 1992 [w]: J. Wrzeńska, *Rozwój systemów francyzowych w Polsce*, http://www.wne.sggw.pl/czasopisma/pdf/EIOGZ_2011_nr93_s185.pdf [dostęp: 26.02.2014].
- Pokorska B., *Leksykon Franczyzy*, Difin, Warszawa 2002.
- Pokorska B., *Przedsiębiorca w systemie francyzowym*, PARP, Warszawa 2004.
- Stawicka M. K., *Franczyza drogą do sukcesu*, Helion, Gliwice 2009.
- Tokaj-Kraszewska A., *Franchising – strategia rozwoju małych firm w Polsce*, Difin, Warszawa 1991.
- Wiśniewski M. z zespołem POFIT system, *Raport o franczyzie w Polsce*, <http://profitsystem.pl/raport-o-franczyzie> [dostęp: 26.02.2014].
- Wrzeńska J., *Rozwój systemów francyzowych w Polsce*, http://www.wne.sggw.pl/czasopisma/pdf/EIOGZ_2011_nr93_s185.pdf [dostęp: 26.02.2014].
- Ziółkowska M. J., *Franczyza - nowoczesny model rozwoju biznesu*, CeDeWu, Warszawa 2010.
- Ziółkowska M., *Franczyza jako strategia wzrostu wartości przedsiębiorstwa* [w]: „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego Finanse, Rynki finansowe, Ubezpieczenia”, 2011, nr 46.

Zeszyty Studenckiego Ruchu
Naukowego Uniwersytetu
Jana Kochanowskiego
w Kielcach, 2014/22

Fascicles of Student
Scientific Movement
the Jan Kochanowski University
in Kielce, 2014/22

Paulina Benderz

Studentka I roku geografii, studia II°
Studenckie Koło Naukowe Turystyki „Bez Nazwy”
Uniwersytet Jana Kochanowskiego
Kielcach

Paulina Benderz

Student of 1st year of Geography
(2nd degree studies)
BEZ NAZWY – Student Scientific Association
of Tourism
Jan Kochanowski University in Kielce

Recenzent: dr Artur Zieliński

Review: Artur Zieliński, PhD

Ekologiczne skutki pożarów lasów **Ecological effects of forest fires**

Summary: A forest fire is an incredibly dangerous phenomenon which in many cases qualifies as a natural disaster. It may occur naturally, but also as a result of irresponsible human activity. It usually breaks out in the spring and summer. Its destructive activity leads to enormous damage to the environment. Fire kills animals, destroys plants and all trees as well as creates ideal conditions for bacterial and fungal growth in the decayed ecosystems. What is also devastated is soil cover, and the whole organic matter, where a lot of organisms live, is destroyed. Furthermore, ash, which the fire leaves behind, changes soil acidity. In order to minimise the threat, foresters take preventive actions with the aim of teaching how to behave in the forest. They also try to restore destroyed trees through artificial reproduction.

Key words: forest, fire, danger

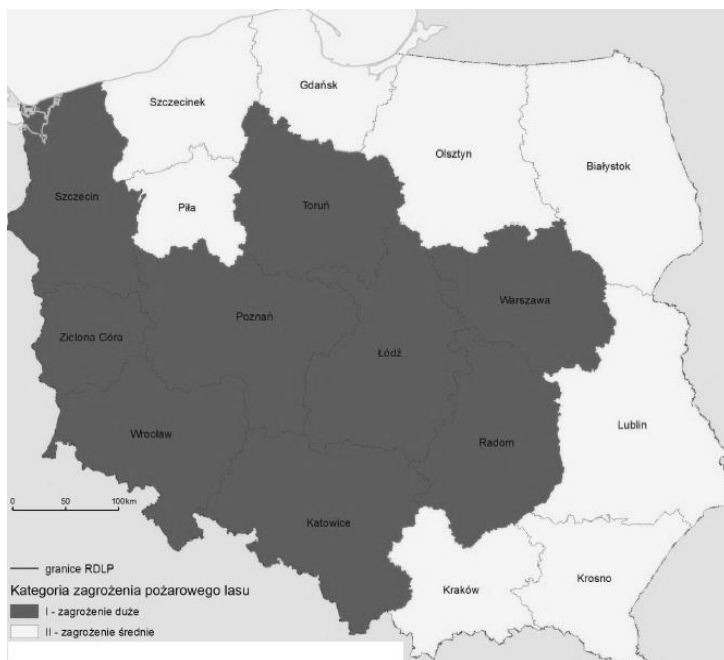
Wstęp

Celem pracy jest przedstawienie zagrożenia jakie odgrywa pożar w lesie i całym jego ekosystemie. Las jest elementem przyrody będącym w centrum zainteresowań wielu dziedzin naukowych, stanowi on, zwarte skupienia drzew odgrywające bardzo ważną rolę w funkcjonowaniu różnorodnych ekosystemów zarówno w skali lokalnej jak również globalnej. Lasy w Polsce zajmują 9143,7 tys. ha (stan w dniu 31.12.2012) co stanowi 29,2 % powierzchni. Największą lesistością cechują się województwa pomorskie, lubuskie i podkarpackie, najmniejszą zaś łódzkie i mazowieckie¹.

Las pełni szereg funkcji przyrodniczych i gospodarczych. Wśród przyrodniczych istotne znaczenie ma pochłanianie dwutlenku węgla oraz innych zanieczyszczeń pochodzących z atmosfery, zapobieganie zjawisku erozji gleby, a także katastrofalnym

¹ Centrum Informacji Lasów Państwowych, *Lasy w Polsce*, Warszawa 2011,
http://www.lasy.gov.pl/dokumenty/materialy_promocyjne/lasy-w-polsce-2011, [dostęp: 24 luty 2014].

skutkom zdarzeń powodziowych i erozji zarówno części organicznych jak i mineralnych². Skupiska leśne stanowią także cenny surowiec w przemyśle drzewnym zwłaszcza w produkcji meblarskiej, oraz papierniczej. Poza tym lasy są istotnym elementem krajobrazu, mogącym determinować rozwój turystyki³. Pożar tego ekosystemu to natomiast niekontrolowany proces podczas którego spaleniu ulega materia organiczna znajdujący się w lesie. Zjawisko to zaliczane może być do klęsk żywiołowych. Najczęściej pożar występuje w okresie wiosennym, a także letnim, zwłaszcza w miesiącach z wysokimi temperaturami powietrza. Pożary lasów na terenie naszego kraju zaliczane są do najczęstszych w skali Europy Środkowej, spowodowane jest to głównie warunkami siedliskowo-drzewostanowymi⁴. Na obszarze Polski występują dwie kategorie zagrożenia pożarowego, zagrożenie duże występujące w centralnej i zachodniej części oraz średnie zajmujące pozostały obszar, (rys. 1). Najwięcej pożarów lasów odnotowano w 2003 roku (220855). Od roku 2005, ilość pożarów maleje, niestety w latach 2009-2012 zanotowano ponowny wzrost do wartości 171794⁵.



Rys. 1. Kategoria zagrożenia pożarowego lasów w Polsce,
źródło: Szczygieł R., *Wielkoobszarowe pożary lasów w Polsce - wschodniej Polski*, Warszawa 2010.

² A. Zieliński, *Geomorfologiczne skutki zdarzeń powodziowych w okolicach Kromolowa w maju 1996 roku*, Geomorfologiczny i sedimentologiczny zapis lokalnych ulew pod red. L. Starkla, Dok. Geogr. IGiPZ PAN, 11, 1998, s. 39-44.

³ A. Zieliński, *Związek krajobrazu z rozwojem turystyki w rejonie Staszów*, [w]: *Krajobraz a turystyka*. Prace Komisji Krajobrazu Kulturowego Nr 14, Komisja Krajobrazu Kulturowego PTG. Sosnowiec 2010, s. 274-283

⁴ A. Prędecka, *Ogień w lesie a przyroda*, Warszawa 2010, s. 19-21.

⁵ Szczygieł R., *Wielkoobszarowe pożary lasów w Polsce - wschodniej Polski*, Warszawa 2010, http://czytelnia.cnbp.pl/sites/default/files/czytelnia/files/pdf/01.12_4_bir_szczygiel.pdf [dostęp: 24 lutego 2014].

Ważny czynnik w powstawaniu pożarów stanowią warunki pogodowe do których zaliczamy: temperaturę powietrza powyżej 17 °C, wilgotność powietrza poniżej 60%, małe zachmurzenie i brak opadów, a także prędkość wiatru >1 m/s. Zdecydowana większość pożarów jest wynikiem działalności człowieka. Niestety, w bardzo wielu wypadkach jest to działanie świadome i celowe, bowiem podpalenia są przyczyną ponad 45% ogólnej liczby pożarów. Kolejną ważną przyczyną jest zwykła nieostrożność, która odpowiada za powstanie 20-25% pożarów w skali roku. W dalszym ciągu zdarzają się również pożary będące wynikiem przerzutów ognia z niefrasobliwie wypalanych łąk czy ściernisk.

Pożary odgrywają duży wpływ na ekosystemy leśne do których możemy zliczyć: drzewostan, runo leśne, glebę, a także makro i makroorganizmy. Bezpośrednim skutkiem pożaru jest całkowite lub częściowe zniszczenie drzewostanu, całkowita utrata występuje w przypadku drzew młodych, częściowa zazwyczaj dotyczy starszych osobników. Osłabione ogniem drzewa są bardziej podatne na zasiedlanie przez szkodliwe pasożytnicze grzyby, oraz owady. W wyniku bardzo wysokich temperatur ogień w lesie trawi wszystko co żyje w runie leśnym, trwałemu zniszczeniu ulegają mchy, porosty, trawy, a także glony i grzyby. Pożar przyczynia się do zakłócenia równowagi biologicznej siedlisk przyrodniczych. Pierwsza grupa roślin, które pojawiają się na zniszczonych obszarach są chwasty, walczące z pozostałymi organizmami o wodę, światło, oraz składniki odżywcze. Osobnikami które bardzo szybko regenerują się po degradacji są mchy i porosty. Gatunki pionierskie mchów które jako pierwsze wkraczają na teren pożarzyska są: zęboróg purpurowy, bielistka sina, (fot. 1) porostnica wielokształtna⁶.



Fot. 1. Bielistka sina, roślina która jako jedna z pierwszych zasiedla teren pożarzyska (fot. P. Benderz, 2010).

⁶ A. Prędecka, *Ogień w lesie a przyroda*, s. 24.

Ogień w lesie doprowadza również do ogromnych strat wśród zwierząt. Według Prędeckiej najwyższa temperatura w jakiej są w stanie przeżyć zwierzęta wynosi 50 °C. Podczas pożaru temperatura ta zostaje kilkukrotnie przewyższona⁷. Wiele zwierząt ginie w wyniku poparzeń. Największe straty leśnicy i strażacy odnotowują wśród saren i jeleni. Ofiarami ognia padają, także: zające, jeże, wiewiórki, oraz ptactwo tracące tym samym swe gniazda lęgowe. Wiele gatunków silnych i szybkich jest w stanie w odpowiednim momencie uciec przed niebezpieczeństwem. Najbardziej narażone pozostają zaś osobniki: najmłodsze, najstarsze, a także chore. Zaistniałe w środowisku zmiany wywołane ogniem powodują, że na zniszczone tereny rzadko powracają gatunki pierwotnie tam występujące, zazwyczaj odnotowuje się osobniki nowe, bardziej odporne na zaistniałe warunki, dla których tereny te są atrakcyjne pod względem ilości substancji pokarmowych i mineralnych. Doskonałą zdolność przetrwania pożaru pokrywy glebowej posiadają mrówki, które też jako pierwsze zwierzęta powracają na tereny pożarzyska.

W celu zapobiegania występowaniu szkodliwych pasożytów zarówno gatunków roślinnych jak i zwierzęcych prowadzona jest ochrona pielęgnacyjna mająca na celu: - ochronę drzewostanów sąsiadujących z pożarzyskami przed szkodnikami wtórnymi, ochronę drzew uszkodzonych przez ogień przed owadami i szkodnikami żywiącymi się drzewem.

Także pokrywa glebową w znaczny sposób ulega dewastacji podczas pożaru, zachodzi w niej wiele zmian chemicznych, fizycznych i biologicznych. Naruszenie i zniszczenie przez pożar wierzchniej warstwy pokrywy glebowej jest szczególnie niekorzystne, bowiem gleba jest podstawowym ekosystemem dla większości gatunków roślin i zwierząt oraz stanowi magazyn genów bogatszy niż ten, który tworzy na powierzchni pedosfery pokrywa roślinna⁸. W wyniku działania ognia zniszczeniu poddawana zostaje całość lub znaczna część substancji organicznych. Przyspieszony zostaje proces mineralizacji, który w normalnych warunkach trwałby kilka, bądź nawet kilkanaście lat⁹. Całkowita utrata materii organicznej w znacznym stopniu zależy od wielu czynników, takich jak: wilgotność podłoża, intensywność działania, oraz czasu trwania pożaru. W czasie trwania silnego działania ognia zniszczeniu może ulec około 50 cm warstwy organicznej. Żywiół niszczy roślinność będącą barierą ochronną pokrywy glebowej. Dzięki intensywności zjawiska jest ona w znacznie większym stopniu narażona na działanie czynników klimatycznych. Zwiększeniu ulega także zagrożenie w postaci erozji wodnej, a także wietrznej. Istotny czynnik stanowi również wzrost parowania z powierzchni gleby i jego skutek w postaci zmniejszenia wilgotności. Zmianie ulega ponadto sama barwa gleb, z powodu dużej ilości popiołów przyjmuje ona barwę czarną powodując tym samym zwiększenie pochłaniania energii słonecznej, a w konsekwencji podnosząc jej temperaturę. Popiół który powstaje podczas pożaru zawiera w sobie wiele substancji podnoszących pH gleby, w tym tlenki magnezu, potasu, oraz wapnia, równoważąc tym samym kwaśny odczyn gleby¹⁰. Największe zmiany wskaźnika pH gleby zachodzą w powierzchniowych warstwach, w głębszych wartość ta podlega mniejszym

⁷ Tamże, s. 28.

⁸ A. Zieliński, *Rola gleby w edukacji ekologicznej*. [w]: Jan Tomaszewski pod red. Środowisko przyrodnicze i gospodarka Dolnego Śląska u progu trzeciego tysiąclecia. 49 Zjazd Polskiego Towarzystwa Geograficznego. Szklarska Poręba 20-25 września 2000, s. 159–160.

⁹ M. Trzcińska, *Wpływ pożaru dna lasu na aktywność mikrobiologiczną gleby*, Nadleśnictwo PISZ, 1980, s. 33–42.

¹⁰ P. Rywka, *Pokrywa gleby a pożar lasu. Głos lasu*, 2001, s. 10–12.

wachanią. Zasadniczą rolę w utrudnianiu rozprzestrzeniania się pożarów na obszarach leśnych mają wody powierzchniowe, a w szczególności występowanie śródleśnych jezior. Niektórym z jezior ze względu na ich dominujące funkcje nadano charakterystyczne nazwy – np. w kompleksie leśnym Lasów Staszowskich (Niecka Nidziańska, południowo-wschodnia część województwa świętokrzyskiego) istnieje jezioro o nazwie Przeciwpožarowe¹¹.

Wnioski

Pożary lasów powodują ogromne zagrożenie dla drzew, roślin, zwierząt, a także gleby. Przyczyniają się do całkowitej lub częściowej zmiany w środowisku przyrodniczym. W celu jak największego zminimalizowania niebezpieczeństwa dla wyżej wymienionych ekosystemów powstało wiele sposobów zapobiegania występującemu zjawisku pożaru lasu. Leśnicy dążą do przebudowy drzewostanów iglastych na bardziej odporne na działanie ognia liściaste. Ponadto wszystkie Nadleśnictwa na podstawie ustawy z 28 września 1991 roku w sposób trwały prowadzą intensywną gospodarkę leśną w lasach państwowych której zadaniem jest ochrona, a także odpowiednie zagospodarowanie zasobów, oraz upraw leśnych¹². Istotną rolę w prowadzonej przez Nadleśnictwo działalności odgrywa edukacja szkolna, która stanowi ważny proces w realizacji założeń gospodarki leśnej. Przyrodniczo-leśny program działalności opiera się na kształtowaniu w najmłodszych obywatelach świadomości ekologicznej, a także prawidłowego zachowania w lesie oraz jego otoczeniu. Również istotnym aspektem działalności nadleśnictwa jest sadzenie nowych drzew mające na celu wyrównać straty poniesione podczas pożarów. Niestety w lasach tych nie występują różnorodność gatunkowa zarówno wśród roślin jak i zwierząt. Drzewa nasadzone są w pewnym porządku, w równej odległości, (fot.2).



Fot. 2. Sztuczny drzewostan w miejscowości Bielowice, (fot. Benderz P., 2012).

¹¹ A. Zieliński, Rozwój jezior krasowych w Niecce Połanieckiej, Wyd. UJK, Kielce 2013, s. 186.

¹² Ustawa z dnia 28 września 1991 o lasach, (Dz.U.1991,Nr 101, poz. 444).

Bibliografia:

- Centrum Informacji Lasów Państwowych, *Lasy w Polsce*, Warszawa 2011, http://www.lasy.gov.pl/dokumenty/materialy_promocyjne/lasy-w-polsce-2011, [dostęp: 24 luty 2014].
- Prędecka A., *Ogień w lesie a przyroda*, Warszawa 2010, s. 19-21.
- Rywka P., *Pokrywa gleby a pożar lasu. Głos lasu*, 2001, s. 10-12.
- Szczygieł R., *Wielkoobszarowe pożary lasów w Polsce - wschodniej Polski*, Warszawa 2010, http://czytelnia.cnbp.pl/sites/default/files/czytelnia/files/pdf/01.12_4_bir_szczygiel.pdf [dostęp: 24 luty 2014]
- Trzcńska M., *Wpływ pożaru dna lasu na aktywność mikrobiologiczną gleby*, Nadleśnictwo PISZ, 1980, s. 33-42.
- Ustawa z dnia 28 września 1991 o lasach, (Dz.U.1991,Nr 101, poz. 444).
- Zieliński A., *Geomorfologiczne skutki zdarzeń powodziowych w okolicach Kromolowa w maju 1996 roku*, Geomorfologiczny i sedymentologiczny zapis lokalnych ulew pod red. L. Starkla, Dok. Geogr. IGiPZ PAN, 11, 1998, s. 39-44.
- Zieliński A., *Rola gleby w edukacji ekologicznej*. [w]: Jan Tomaszewski pod red. Środowisko przyrodnicze i gospodarka Dolnego Śląska u progu trzeciego tysiąclecia. 49 Zjazd Polskiego Towarzystwa Geograficznego. Szklarska Poręba 20-25 września 2000, s. 159–160.
- Zieliński A., *Rozwój jezior krasowych w Niece Połanieckiej*, Wyd. UJK, Kielce 2013, s. 186.
- Zieliński A., *Związek krajobrazu z rozwojem turystyki w rejonie Staszów*, [w:] Krajobraz a turystyka. Prace Komisji Krajobrazu Kulturowego Nr 14, Komisja Krajobrazu Kulturowego PTG. Sosnowiec 2010, s. 274-283.

Zeszyty Studenckiego Ruchu
Naukowego Uniwersytetu
Jana Kochanowskiego
w Kielcach, 2014/22

Fascicles of Student
Scientific Movement
the Jan Kochanowski University
in Kielce, 2014/22

Marlena Gapys

Studentka I roku geografii, studia II^o
Studenckie Koło Naukowe Geomorfologów „Złoty Bażant”
Uniwersytet Jana Kochanowskiego
w Kielcach

Marlena Gapys

Student of 1st year of Geography
(2nd degree studies)
ZŁOTY BAŻANT – Student Scientific Association
Jan Kochanowski University in Kielce

Recenzent: prof. dr hab. Tomasz Kalicki

Review: prof. Tomasz Kalicki

Globalne ocieplenie – kilka faktów, mitów i sprzeczności **Global warming - some facts, myths and contradictions**

Summary: Global warming is currently a popular subject, which is willingly and often covered by the mass media. It arouses interest and at the same time causes concern among the public. The field of scientists is divided on the issue as to what the causes of global warming actually are and whether anthropogenic activity may in any way affect the climate around the globe. It seems, however, that the Earth and the environment which we live in are too little explored in order for us to be able to draw firm and indisputable conclusions describing this phenomenon. Even so, one can try to collate information so as to separate the facts from the myths and isolate contradictions which have arisen. It is certainly true that the Earth's climate is warming, the ocean levels and the amount of CO₂ in the atmosphere are rising. However, it is not possible to explicitly state that it is CO₂ which has the greatest impact on global warming, and that the level of this chemical compound has never been so high. Current views concerning the issue as to what extent humans are able to influence climate change are still contradictory.

Key words: global warming, climate change

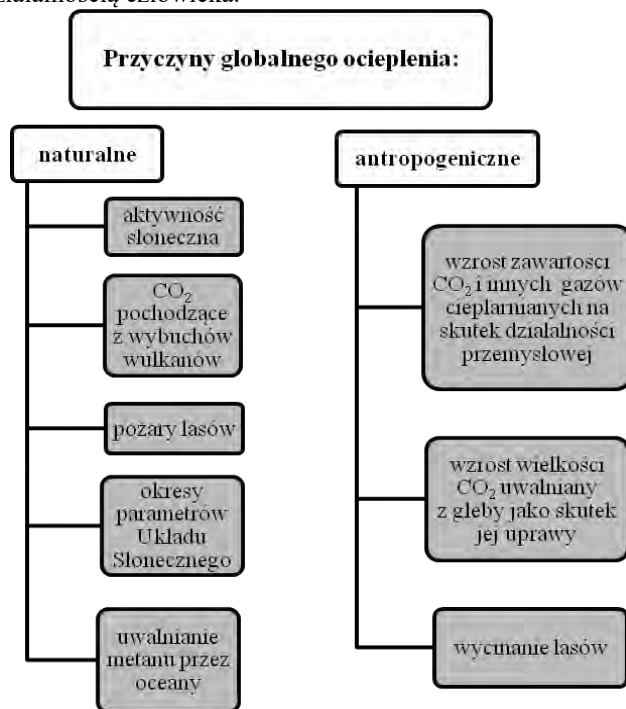
Wprowadzenie

Globalne ocieplenie, to zwrot pojawiający się obecnie w wielu reklamach, programach informacyjnych, edukacyjnych, popularno-naukowych, czasopismach czy Internecie. Zjawisko to wywołuje wiele zamieszania zarówno w świecie nauki, jak i wśród osób zupełnie z nauką nie związanych. Nie brakuje zarówno zwolenników, jak i przeciwników teorii, że globalne ocieplenie istnieje i że winę za nie ponosi głównie działalność człowieka. Jednak niestety, większość społeczeństwa nie potrafi wyjaśnić czym jest globalne ocieplenie, jakie są czynniki, które je powodują, czy jakie skutki ono wywołuje. Powstaje więc wiele mitów, niezgodności i sprzeczności, przyczyniających się do niewłaściwego postrzegania tego zjawiska.

Definicja i przyczyny

Czym zatem jest globalne ocieplenie? Najczęściej w definicjach spotyka się, że jest to wzrost średniej temperatury przy powierzchni Ziemi. Według Kundzewicza i Kowalczaka¹ „przez globalne ocieplenie rozumie się nie tylko wzrost temperatury, ale też i efekty, a więc łącznie zmiany klimatu”.

Przyczyny powstawania globalnego ocieplenia dzieli się na dwie grupy: naturalne oraz spowodowane działalnością człowieka.



Wykres 1. Przyczyny globalnego ocieplenia. Opracowanie własne na podstawie: J. Boryczka, *Zmiany klimatu Ziemi*, Warszawa 1998, s. 127-149; J. Cowie, *Zmiany klimatyczne. Przyczyny przebieg i skutki dla człowieka*, Warszawa 2010, s. 26-29

Fakty, mity i sprzeczności...

Znając definicję i przyczyny powstawania globalnego ocieplenia, można przedstawić fakty, dotyczące omawianego zjawiska. Pierwszym z nich jest to, iż temperatura Ziemi ma tendencję rosnącą. Według raportu IPCC² (Intergovernmental Panel on Climate Change - Międzyrządowy Zespół ds. Zmian Klimatu) w okresie od 1906 do 2005 nastąpił średni wzrost temperatury przy powierzchni Ziemi o 0,74 °C. Wzrost ten jest większy w wyższych szerokościach geograficznych na półkuli północnej. Poza tym

¹ Z. W. Kundzewicz, P. Kowalczak, *Zmiany klimatu i ich skutki*, Poznań 2008, s. 46

² IPCC 2007: *Zmiana klimatu 2007, Raport syntetyczny*. Wkład grup roboczych I, II i III do Czwartego Raportu Oceniającego Międzynarodowego Zespołu ds. Zmian Klimatu [(red.) Główny zespół autorski, Pachauri R. K. i Reisinger A.] Warszawa 2009

lądy ocieplają się znacznie szybciej niż wody oceanów. Nie można również zaprzeczyć temu, że stale podnosi się poziom mórz i oceanów. Od 1961 do 1993 roku tempo wzrostu wynosiło średnio 1,8 mm, natomiast od 1991 już 3,1 mm rocznie. Wywołane jest to głównie topnieniem lądolodów i lodowców³. Prawdą jest także to, iż ilość dwutlenku węgla w atmosferze stale wzrasta. Gaz ten, tak jak para wodna, metan, tlenki azotu i ozon należą do tak zwanych gazów cieplarnianych. Jednak należy zauważyć, że udział CO₂ w efekcie cieplarnianym stanowi jedynie 3,62%, natomiast najwyższy udział ma tu para wodna – 95%. Na uwagę zasługuje również fakt, iż naturalnym rezerwuarem węgla, regulującym zawartość dwutlenku węgla w ziemskiej atmosferze są oceany. Jak podaje Boryczka⁴ zawierają one nawet kilkadziesiąt tysięcy Gt węgla ¹²C. Wody morskie i oceaniczne są więc podstawowym regulatorem stężenia CO₂ w atmosferze. Mało kto wie, iż im w atmosferze więcej wspomnianego gazu, tym wody oceaniczne potrafią go więcej wchłonać. Spowodowane jest to różnicami ciśnienia CO₂ między atmosferą, a powierzchnią oceanów. Kolejnym regulatorem ilości dwutlenku węgla w atmosferze jest biomasa. W procesach fotosyntezy wiązane jest blisko 8 Gt CO₂ rocznie, czyli mniej więcej tyle, na ile szacowana jest roczna produkcja światowa tego gazu. Należy zwrócić także uwagę na to, iż społeczeństwo „straszone” jest wykresami, przedstawiającymi gwałtownie rosnącą zawartość dwutlenku węgla, jaka jeszcze dotąd nie wystąpiła. Wykresy te przedstawiają jednak najczęściej ostatnie dekady. Warto tu zacytować Wosia⁵, który stwierdza, że „dwutlenku węgla w atmosferze było więcej niż obecnie, gdy na Ziemi nie było ludzi [...] W klimacie wszystko już było”, czy Jaworowskiego⁶ stwierdzającego, iż „przed 440 mln lat (w ordowiku) poziom CO₂ był osiemnastokrotnie wyższy”, a „na lądach obu półkul występowały lodowce”. Wynika z tego, że wspomnianego gazu było nie tylko znacznie więcej, ale również to, iż nie tylko człowiek odpowiada za jego wzrost, ale wpływ mają i inne czynniki. Jakże to czynniki? Według Boryczki⁷ jest to wynik nakładania się naturalnej cykliczności zmian temperatury (np. ocieplenie po Małej Epoce Lodowej), występującej jednocześnie z cyklami zmiennych astronomicznych i geologicznych. Poza tym, może mieć na to wpływ wzrost aktywności Słońca (stała słoneczna w dwóch ostatnich stuleciach ma tendencje rosnącą), a także zmniejszenie ilości gazów i pyłów wulkanicznych w ziemskiej atmosferze. Zauważyć można tu więc sprzeczność z poglądami, że to człowiek i jego działalność przemysłowa mają największy wpływ na wzrost CO₂, a co za tym idzie, na globalne ocieplenie.

Ktoś może zapytać, skąd się więc bierze topnienie lądolodów i lodowców? Wiele lodowców topnieje na skutek naturalnego ocieplenia po małej epoce lodowej⁸. Podobnie stwierdza Styszyńska⁹, uzasadniając to zjawisko „wzrostem dostawy ciepła wraz z transportem wód atlantyckich przenoszonych przez prądy: Północnoatlantycki, Norweski i Zachodniospitsbergeński”. Podniesienie się temperatury oraz zasolenia, spowodowane przez te prądy, powoduje uruchamianie silnie połączonych ze sobą procesów, które w rezultacie wiodą do wzrostu temperatury powietrza. Ciekawe są ponadto wnioski,

³ Tamże

⁴ J. Boryczka, *Zmiany klimatu Ziemi*, Warszawa 1998, s. 143-144

⁵ A. Woś, *ABC Meteorologii*, Poznań 2005, s. 195

⁶ Z. Jaworowski, *Nowa epoka lodowa*, „Polityka” 2003, nr 28 (2409), 12 kwietnia, s. 5

⁷ J. Boryczka, *Zmiany klimatu Ziemi*, s. 145-149

⁸ D. Archer, *Globalne ocieplenie: zrozumieć prognozę*, Warszawa 2011, s. 139-141

⁹ A. Styszyńska, *Przyczyny i mechanizmy współczesnego (1982-2002) ocieplenia atlantyckiej Arktyki*, Gdynia 2005, s. 85-87

dotyczące ocieplenia Arktyki w latach 30-tych XX wieku. Z badań wynika bowiem, iż poziom CO₂ w atmosferze był znacznie niższy niż obecnie, a temperatury w Arktyce wyższe!¹⁰. Świadczyć to może o tym, że dwutlenek węgla nie zawsze prowadzi do ocieplenia.

Po ustaleniu faktów, przyszedł czas na to, aby obalić kilku mitów. Pierwszym z nich jest mylenie i traktowanie jako tożsame dwóch pojęć: globalnego ocieplenia i efektu cieplarnianego. Dlatego jedną z najczęściej powtarzanych nieprawidłowości jest to, że efekt cieplarniany jest szkodliwy dla nas i naszej planety. Jest to mit, gdyż to właśnie dzięki niemu, średnia temperatura powierzchni Ziemi jest dodatnia (wynosi +15 °C, a nie -18 °C). Tymczasem efekt cieplarniany, to podwyższenie temperatury Ziemi, spowodowane istnieniem gazów cieplarnianych w atmosferze. Powstaje wtedy, gdy wspomniane gazy zaczynają odgrywać rolę szklanego klosza, który „zatrzymuje energię promieniowania w widmie przesuniętym w stronę fal długich”¹¹. Sam efekt cieplarniany jest więc jak najbardziej zjawiskiem naturalnym i nie należy go utożsamiać z globalnym ociepleniem.

Kolejny mit dotyczy aerozoli. Aerozole to cząsteczki, które wpływają na klimat wskutek absorpcji, rozpraszania i odbijania promieniowania słonecznego przechodzącego przez atmosferę. Stanowią one jądra kondensacji dla skraplającej się pary wodnej, dzięki czemu powstają chmury, a z nich opady. Nadmiar aerozoli może powodować zmiany w klimacie i pogodzie – zwiększenie albedo planety, wzrost zachmurzenia. Powszechnie mówi się, że cząsteczki te wprowadza do atmosfery głównie człowiek. Prawdą jest, że ma on w tym swój udział (zanieczyszczenie pyłami z przemysłu i komunikacji, spalanie węgla – powstawanie sadzy, wycinanie lasów – unoszenie się cząsteczek z nieosłoniętej gleby). W środowisku występuje jednak wiele ich naturalnych źródeł: rozkład materii w oceanach, pyły i gazy wulkaniczne, pożary lasów tropikalnych, pył pustylny. Wynika z tego, że aerozole trafiają do środowiska zarówno z przyczyn antropogenicznych, jak i naturalnych. Najlepszym dowodem na to, iż cząsteczki te „wytwarza” nie tylko człowiek, jest natomiast fakt, że jeśli nie byłoby aerozoli, to nie byłoby też chmur i deszczy, a one przecież pojawiły się jeszcze przed istnieniem człowiekiem i jego ingerencją w środowisko naturalne.

Następnym mitem, często pojawiającym się w mediach jest to, że należy obawiać się gwałtownego roztopiania się lądolodów i lodowców, które w szybkim tempie zalegają nadmorskie tereny. W rzeczywistości obliczono, że na stopienie się istniejących obecnie lodów pokrywających kulę ziemską, potrzeba co najmniej kilkunastu tysięcy lat, a poziom wód morskich i oceanicznych wzrósłby od około 59 do 83 metrów¹². Ponadto, według badaczki Robin E. Bell¹³ lądolody Antarktydy Wschodniej od ponad 30 mln lat niemal nie zmieniały swojej objętości i mimo zmian klimatycznych, wzrostów i spadków CO₂ i innych gazów cieplarnianych, nie zanikały.

Mitem, który należy poddać weryfikacji są także modele, ukazujące zmiany klimatyczne. Jak pisze Cowie¹⁴, rzetelnie oddają one ogólne cechy klimatu, lecz znacznie mniej dokładnie szczegóły oraz ich zmiany w czasie i przestrzeni. Jak zaznacza autor „niestety, czasem wyniki nie pasują do tego co wiemy”. Dlatego z dużą ostrożnością należy

¹⁰ Tamże.

¹¹ A. Lewandowska, L. Falkowska, *Aerozole i gazy w atmosferze ziemskiej - zmiany globalne*, Gdańsk 2009, s. 432

¹² J. Boryczka, *Zmiany klimatu Ziemi*, s. 127-149

¹³ R. E. Bell, *Kropla dręży lód*, „Świat nauki” 2008, nr 3 (199), s. 54-61

¹⁴ J. Cowie, *Zmiany klimatyczne. Przyczyny przebieg i skutki dla człowieka*, Warszawa 2010, s. 26-27

podchodzić do wszelkich prognoz, gdyż nie uwzględniają one wszystkich czynników wpływających na klimat, a czasem przypisywane są im nieodpowiednie wielkości.

Oprócz stwierdzonych faktów i obalonych mitów, nadal istnieją między naukowcami teorie sprzeczne. Największą z nich jest rola człowieka w globalnym ociepleniu. Naukowcy skupieni wokół organizacji IPCC w pierwszym raporcie¹⁵ stwierdzili, że prawdopodobieństwo antropogenicznego globalnego ocieplenia to 66%, w 2007 roku stwierdzono już 90%, a najnowszy raport donosi, że jest to możliwe w 95%. Odmienne stanowisko przyjmuje Komitet Nauk Geologicznych Polskiej Akademii Nauk. W oficjalnie wydanym oświadczeniu stwierdzono, iż „należy bezwzględnie zachować daleko idącą powściągliwość w przypisywaniu człowiekowi wyłącznej, czy choćby dominującej odpowiedzialności za zwiększoną emisję gazów cieplarnianych”¹⁶.

Kolejna sprzeczność dotyczy zależności między CO₂ a temperaturą wód oceanicznych. Nie ma bowiem pewności, czy to wzrost dwutlenku węgla wpływa na zwiększenie temperatury, a przez to i parowania, czy też wyższa temperatura oceanów prowadzi do uwalniania większej ilości CO₂ z wód oceanicznych.

Podobnie nadal sprzeczne jest to, jakie będą konsekwencje wzrostu temperatury na naszym globie dla flory i fauny. Większość naukowców opowiada się za tym, iż globalne ocieplenie spowoduje spadek populacji wielu gatunków roślin i zwierząt, zaburzy ich procesy biologiczne, spowoduje wymieranie. Miałyby do tego doprowadzić przede wszystkim katastrofy przyrodnicze, liczne susze, huragany, powodzie czy epidemie. Inne zdanie ma na ten temat Jaworowski¹⁷. Uważa on, że im wyższa temperatura, tym większa produktywność ekosystemów. Okazuje się, iż w okresach cieplejszych na Morzu Barentsa łowiono znacznie więcej ryb. To z kolei przyczyniło się do zwiększenia populacji niedźwiedzi, fok czy ptaków. Wyższa temperatura może przysłużyć się też roślinom, wydłużając ich okres wegetacyjny oraz zasięg występowania, co jest jednoznaczne ze wzrostem ilości pożywienia dla zwierząt. Kto jednak ma rację?

Podsumowanie

Reasumując, można stwierdzić, iż mimo pracy wielu naukowców, wieloletnich badań i istnieniu nowoczesnych technologii, pomocnych w analizie klimatu, nadal istnieje bardzo wiele sprzeczności dotyczących globalnego ocieplenia. Społeczeństwo myli istotne fakty, z bezmyślnie powtarzanymi mitami, sięgając postrach i nakręcając machinę, iż globalne ocieplenie zniszczy całą planetę. Po zagłębieniu się w obszerny zbiór informacji dotyczących omawianego zjawiska oraz ich wnikliwej analizie, można spróbować odróżnić to co prawdziwe, od tego co fałszywe i starać się obiektywnie spojrzeć na badany problem. Okazuje się bowiem, iż człowiek nie jest w stanie tak bardzo oddziaływać na klimat, aby wywołać globalne ocieplenie, a co więcej może ono wbrew pozorom nie stanowić dla niego żadnego zagrożenia, a być jedynie naturalną zmianą klimatu, do której Ziemia potrafi się przystosować.

¹⁵ IPCC 2007: *Zmiana klimatu 2007, Raport syntetyczny*

¹⁶ PAN 2009: *Stanowisko Komitetu Nauk Geologicznych Polskiej Akademii Nauk w sprawie zagrożenia globalnym ociepleniem*, Wrocław-Warszawa 2009

¹⁷ Z. Jaworowski, *Nowa epoka lodowa*, s. 3-6

Bibliografia:

- Archer D., *Globalne ocieplenie: zrozumieć prognozę*, Warszawa 2011, s. 139-141.
- Bell R. E., *Kropla drąży lód*, „Świat nauki” 2008, nr 3 (199), s. 54-61.
- Boryczka J., *Zmiany klimatu Ziemi*, Warszawa 1998, s. 127-149.
- Cowie J., *Zmiany klimatyczne. Przyczyny przebieg i skutki dla człowieka*, Warszawa 2010, s. 26-29.
- IPCC 2007: *Zmiana klimatu 2007: Raport syntetyczny*. Wkład grup roboczych I, II i III do Czwartego Raportu Oceniającego Międzynarodowego Zespołu ds. Zmian Klimatu [(red.) Główny zespół autorski, Pachauri R.K. i Reisinger A.] Warszawa 2009.
- Jaworowski Z., *Nowa epoka lodowa*, „Polityka” 2003, nr 28 (2409), 12 kwietnia, s. 3-6.
- Kundzewicz Z. W., Kowalczak P., *Zmiany klimatu i ich skutki*, Poznań 2008, s. 46.
- Lewandowska A., Falkowska L., *Aerozole i gazy w atmosferze ziemskiej - zmiany globalne*, Gdańsk 2009, s. 430-433.
- PAN 2009: *Stanowisko Komitetu Nauk Geologicznych Polskiej Akademii Nauk w sprawie zagrożenia globalnym ociepleniem*, Wrocław-Warszawa 2009.
- Styszyńska A., *Przyczyny i mechanizmy współczesnego (1982-2002) ocieplenia atlantyckiej Arktyki*, Gdynia 2005, s. 85-87.
- Woś A., *ABC Meteorologii*, Poznań 2005, s. 194-201.

Justyna Kaniowska

Studentka I roku geografii, studia III^o
Studenckie Koło Naukowe Krajoznawców
Uniwersytet Jana Kochanowskiego
w Kielcach

Justyna Kaniowska

Student of 1st year of Geography
(3rd degree studies)
Student Scientific Association Tourism Enthusiasts
Jan Kochanowski University in Kielce

Recenzent: dr Cezary Jastrzębski

Review: Cezary Jastrzębski, PhD

Informacja turystyczna na stronach internetowych gmin wiejskich w województwie świętokrzyskim

Tourist information on the websites of rural municipalities in Świętokrzyskie voivodeship

Summary: Official websites of municipalities are one of the sources of information for tourists, therefore they should include information on local attractions and on the development of tourist facilities. The purpose of this article is to assess portals of rural municipalities in Świętokrzyskie voivodeship with regard to the content of tourist information. The results indicate that more than half of the municipalities take into account the necessity, caused by the tourism industry, for providing tourists with information.

Keywords: websites, rural municipalities, tourist information

Wstęp

Turystyka uznawana jest za najszybciej rozwijający się sektor gospodarki, pozwalający na wyrównanie różnic społeczno-gospodarczych regionów. Rozwój turystyki jest uwarunkowany występowaniem odpowiednich walorów oraz infrastruktury turystycznej, która umożliwia ich wykorzystanie¹. Informacje dotyczące walorów i infrastruktury znajdują się na turystycznych portalach województwa świętokrzyskiego, ale także powinny zostać zamieszczone na gminnych oficjalnych stronach internetowych, które są również źródłem informacji dla turystów.

W literaturze występuje wiele definicji informacji turystycznej. Według Piwnik (1995)², polega ona na „przekazywaniu danych interesujących turystę”. Turysta poszukuje korzyści, a dostarczeniu tej korzyści powinna służyć informacja turystyczna³. Najbardziej

¹ A. Rapacz, 2000, *Rola lokalnych ośrodków informacji i promocji turystycznej w rozwoju turystyki*, Wrocław, nr. 878, s. 9-22.

² G. Piwnik, 1995, *O rzetelną informację turystyczną*, Warszawa, s. 207.

³ M. Bucholz, 2010, *Polski system informacji turystycznej*, Warszawa, s. 4.

ogólną definicję informacji turystycznej przyjęli Z. Kruczek i B. Walas (2004)⁴, dla których jest to „uporządkowany zbiór danych służących organizatorom i konsumentom usług turystycznych, system obejmujący sieć centrów i punktów informacji turystycznej oraz metodologia gromadzenia, przetwarzania, weryfikowania i udostępniania danych”.

W niniejszym artykule przyjęto definicję informacji turystycznej zaproponowaną przez Z. Kruczka i B. Walasa (2004). Zgodnie z nią, informacja turystyczna to „uporządkowany zbiór danych służących organizatorom i konsumentom usług turystycznych”.

Celem artykułu jest ocena oficjalnych stron internetowych gmin wiejskich w województwie świętokrzyskim pod względem zawartości informacji turystycznych.

Podział administracyjny województwa świętokrzyskiego obejmuje 13 powiatów ziemskich i jedno miasto na prawach powiatu – Kielce, będące powiatem grodzkim. W województwie wydzielono 102 gminy, w tym 5 gmin miejskich, 26 gmin miejsko-wiejskich i 71 gmin wiejskich, które zostały poddane analizie.

W oparciu o samodzielną ocenę poszczególnych elementów portali internetowych pod względem ich przydatności dla turystów dokonano podziału zawartych w nich informacji turystycznych na dwie grupy. Pierwsza dotyczy atrakcji turystycznych, które występują na danym terenie, natomiast grupa druga obejmuje zagospodarowanie turystyczne oraz usługi turystyczne. W literaturze znajduje się jeszcze trzecia grupa informacji – produkty turystyczne, jednak na analizowanym obszarze występują tego typu informacje.

Na podstawie otrzymanych wyników dokonano podziału wiejskich obszarów gminnych na 4 kategorie, czyli na oficjalnych stronach internetowej występują:

I – informacje o atrakcjach, zagospodarowaniu i usługach turystycznych,

II – informacje o atrakcjach turystycznych,

III – informacje o zagospodarowaniu i usługach turystycznych,

IV - brak informacji turystycznej.

Zakres baz danych informacji turystycznej

Prawidłowo funkcjonująca informacja turystyczna opiera się na jednym systemie i jednej głównej bazie danych o atrakcjach i zagospodarowaniu turystycznym danego regionu, którą wszyscy mogą uzupełniać, a także pobierać z niej dane i informacje⁵. Zakres baz danych informacji turystycznej obejmuje trzy podstawowe grupy, do których należą walory (atrakcje) turystyczne, zagospodarowanie i usługi turystyczne oraz produkty turystyczne.

Wartość turystyczna to składnik środowiska przyrodniczego lub kulturowego, który jest lub może stać się celem ruchu turystycznego, a odpowiednio udostępniony i przystosowany bywa zwany atrakcją turystyczną⁶. W grupie dotyczącej walorów turystycznych powinny znaleźć się informacje dotyczące m.in.: zasad poruszania się na szlakach turystycznych i zachowania bezpieczeństwa na kąpieliskach, w ośrodkach dydaktycznych w parkach narodowych, edukacyjnych ścieżek przyrodniczych,

⁴ Z. Kruczek, B. Walas, 2004, *Promocja i informacja turystyczna*, Kraków, s. 160.

⁵ R. Ziółkowski, 2006, *Podstawy tworzenia regionalnego systemu informacji turystycznej*, w: *Ekonomiczne Problemy Turystyki*, red. A. Panasiuk, Szczecin, nr. 429, s. 63.

⁶ J. Idzikowski, J. P. Piotrowski, 2003, *Informacja turystyczna*, w: *Turystyka w gminie i powiecie*, red. A. Gordon, Warszawa, s.115.

bezpieczeństwa przeciwpożarowego, ale także imprezach kulturalnych, sportowych i turystycznych⁷.

W grupie dotyczącej zagospodarowania turystycznego powinny znaleźć się informacje dotyczące m.in. bazy noclegowej, gastronomicznej, rekreacyjno-sportowej oraz kulturalno-rozrywkowej. Informacje z zakresu usług turystycznych powinny dotyczyć, placówek informacji turystycznej, biur podróży, usług przewodnickich oraz usług publicznych, takich jak: policja, pogotowie ratunkowe, straż pożarna, banki i bankomaty.

Informacje o produktach turystycznych dotyczą gotowych ofert turystycznych. Do głównych grup produktów turystycznych należą m.in. turystyka miejska i kulturowa, wiejska, weekendowa, specjalistyczna, aktywna, do której zalicza się turystykę pieszą, narciarską, wodną i rowerową.

Wyniki badań

Analizowane gminne strony internetowe są bardzo zróżnicowane pod względem zawartej w nich informacji turystycznej. Ponad połowa (57%) analizowanych gmin posiada na swoich stronach informację zarówno o najciekawszych atrakcjach turystycznych, jak i zagospodarowaniu lub usługach turystycznych znajdujących się na ich terenie. Natomiast aż 21% wszystkich gmin nie posiada żadnych przydatnych danych, które stanowiłyby źródło informacji dla turystów. Opis atrakcji turystycznych, które znajdują się na danym terenie posiada 15% gmin, natomiast charakterystykę samego zagospodarowania turystycznego – 7%.

Biorąc pod uwagę poszczególne powiaty najszerszy zakres informacji turystycznej posiadają powiaty: skarżyski, ostrowiecki i pińczowski, których gminy w 100% należą do I kategorii (rys. 1). Na gminnych stronach znajdują się informacje nie tylko o atrakcjach turystycznych, ale także zagospodarowaniu turystycznym, takim jak baza noclegowa i gastronomiczna, kalendarz imprez kulturalno-rozrywkowych.

Analizując jakość informacji turystycznej na portalach urzędowych można stwierdzić, że powiat kielecki wyróżnia się na tle województwa, ponieważ gminy: Górnio, Bieliny i Nowa Słupia mają najbardziej rozwiniętą turystyczną bazę danych. W powiecie kieleckim jest 15 gmin wiejskich, z czego tylko dwie – Łopuszno i Mniów nie należą do I kategorii (rys. 1)

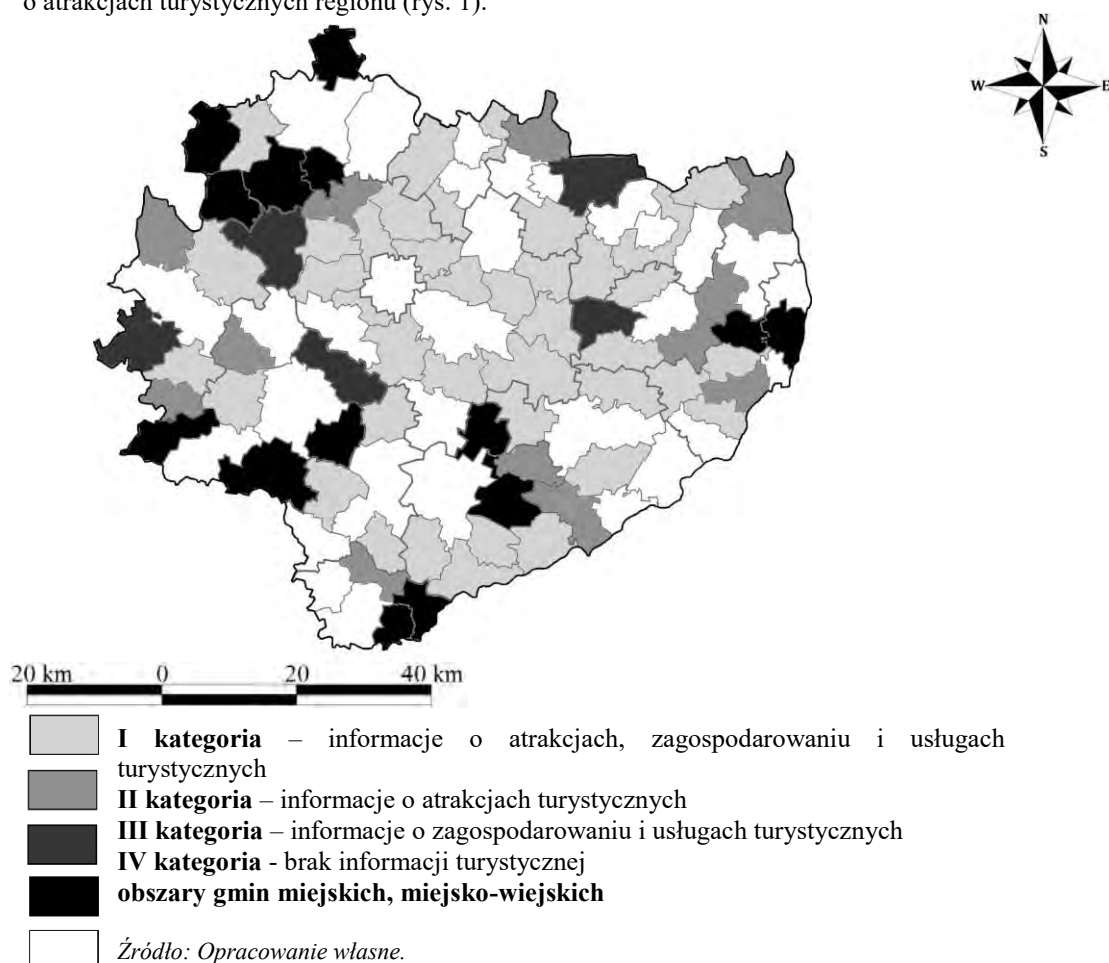
Zachodnia i południowo-zachodnia część województwa świętokrzyskiego posiada największy odsetek gmin należących do IV kategorii, czyli na ich oficjalnych stronach turystycznych nie znajdują się żadne informacje związane z turystyką. Wśród nich znalazły się gminy powiatów koneckiego, jędrzejowskiego i kazimierskiego (rys. 1).

Prawie wszystkie gminy (83%) w powiecie koneckim na swoich oficjalnych stronach nie umieściły żadnych informacji związanych z turystyką. Tylko gmina Ruda Maleniecka należy do I kategorii, czyli na portalu turystycznym można odnaleźć szczegóły dotyczące atrakcji turystycznych, zagospodarowania i usług turystycznych, które znajdują się na jej obszarze (rys. 1).

W powiecie jędrzejowskim aż 50% gmin nie umieściło na swoich stronach żadnych informacji turystycznych, do IV kategorii należą: Imielno, Słupia i Wodzisław. Natomiast pozostałe gminy należą do trzech różnych kategorii: I – Nagłowice, II – Oksa, III – Sobków. Również w powiecie kazimierskim gminy Bejsce i Opatowiec

⁷ J. Merski, J. P. Piotrowski, 2008, *System informacji a ruch turystyczny*, Warszawa, s. 30.

(stanowią 66,6%), na stronach oficjalnych nie posiadają żadnych informacji turystycznych, należą w ten sposób do IV kategorii. Tylko w gminie Czarnocin można uzyskać informację o atrakcjach turystycznych regionu (rys. 1).



Rys. 1. Przestrzenne zróżnicowanie gmin wiejskich województwa świętokrzyskiego pod względem zawartości informacji turystycznej na oficjalnych stronach internetowych.

Podsumowanie

Informację turystyczną można uzyskać sposobem tradycyjnym w punkcie informacyjnym lub za pomocą internetowych stron turystycznych. Bazę danych związaną z turystyką znajdziemy nie tylko na regionalnym portalu www.swietokrzyskie.travel i powiązanych z nim portalach lokalnych, ale także na oficjalnych stronach atrakcji turystycznych i gmin wiejskich województwa świętokrzyskiego.

W wyniku badań stwierdzono, że ponad połowa (57%) gmin wiejskich z województwa świętokrzyskiego posiada na swoich samorządowych portalach internetowych informacje o atrakcjach turystycznych, zagospodarowaniu i usługach

turystycznych. Jakość tych baz danych jest jednak bardzo zróżnicowana. Najwięcej informacji można odnaleźć na stronach gmin: Górnio, Bieliny i Nowa Słupia, ponieważ są to rejony bardzo atrakcyjnie turystyczne, zwłaszcza ze względu na sąsiedztwo Gór Świętokrzyskich. Rozwija się tam głównie agroturystyka, więc lokalne samorządy umieszczają na swoich portalach informacje o bazie noclegowej, gastronomicznej, atrakcjach turystycznych, szlakach rowerowych i pieszych.

Samorządy gminne w powiatach: koneckim, jędrzejowskim i kazimierskim powinny zwrócić większą uwagę na informację turystyczną. Przedstawiona w interesujący sposób może zwiększyć ruch turystyczny na danym obszarze, a tym samym zwiększyć wpływy z turystyki do budżetów gminnych jednostek samorządowych.

Bibliografia:

- Bucholz M., *Polski system informacji turystycznej*, Polska Organizacja Turystyczna, Warszawa 2010.
- Idzikowski J., Piotrowski J. P., *Informacja turystyczna*, w: *Turystyka w gminie i powiecie*, red. A. Gordon, Polska Organizacja Turystyczna, Warszawa 2003.
- Kruczek Z., Walas B., *Promocja i informacja turystyczna*, PROKSENIA, Kraków 2004.
- Merski J., Piotrowski J. P., *System informacji a ruch turystyczny*, Wydawnictwo ALMAMER Wyższa Szkoła Ekonomiczna, Warszawa 2008.
- Piwnik G., *O rzetelną informację turystyczną*, Warszawa 1995.
- Rapacz A., *Rola lokalnych ośrodków informacji i promocji turystycznej w rozwoju turystyki*, Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej, Wrocław 2000, nr 878, s. 9-22.
- Ziółkowski R., *Podstawy tworzenia regionalnego systemu informacji turystycznej*, w: *Ekonomiczne Problemy Turystyki*, red. A. Panasiuk, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, 2006, nr 429, s. 61-66.

Zeszyty Studenckiego Ruchu
Naukowego Uniwersytetu
Jana Kochanowskiego
w Kielcach, 2014/22

Fascicles of Student
Scientific Movement
the Jan Kochanowski University
in Kielce, 2014/22

Monika Noga

Studentka II roku geografii, studia III^o
Studenckie Koło Naukowe Krajoznawców
Uniwersytet Jana Kochanowskiego
w Kielcach

Monika Noga

Student of 2nd year of Geography
(3rd degree studies)
Student Scientific Association
Tourism Enthusiasts
Jan Kochanowski University in Kielce

Recenzent: dr Cezary Jastrzębski

Review: Cezary Jastrzębski, PhD

**Czy „Sabat Czarownic” jest markowym produktem
turystycznym województwa świętokrzyskiego?
Is the coven a branded tourist product
of Świętokrzyskie voivodeship?**

Summary: At a time of strong competition on the tourism market, creating branded tourist products may be observed more frequently. The article discusses theoretical issues connected with tourist products and brands. Subsequently, the author tries to answer the question whether the plan of making 'Sabat Czarownic' a branded product has been implemented.

Key words: brand, tourist product, coven, Świętokrzyskie voivodeship

Wstęp

W gospodarce rynkowej, w warunkach przewagi podaży produktów nad popytem, marketing stał się niezbędnym elementem wykorzystywanym przez podmioty do walki z konkurencją o ograniczone zasoby nabywców¹. Rywalizacja na współczesnym rynku dotyczy również branży turystycznej. Wiąże się z działaniami podejmowanymi przez przedsiębiorców, ale również przez jednostki przestrzenne, tj. regiony turystyczne, które w coraz większym zakresie konkurują o turystę – klienta². Dlatego też obecnie odchodzi się od standardowego modelu oferty turystycznej obejmującej wyłącznie

¹ M. Zalech, G. Godlewski, *Rodzaje i oznaczenie produktów wiejskich w tworzeniu marki przestrzeni turystycznej*, w: *Marka wiejskiego produktu turystycznego*, red. P. Palich, Gdynia 2009, s. 96.

² B. Mayer, *Zróżnicowanie markowych produktów turystycznych w województwie zachodniopomorskim*, w: *Marketing przyszłości. Trendy. Strategie. Instrumenty. Wybrane aspekty marketingu terytorialnego*, Zeszyty Naukowe nr 663, Ekonomiczne problemy usług nr 75, Szczecin 2011, s. 89.

wyżywienie i nocleg³. W szczególnej sytuacji znalazły się regiony dysponujące zbliżonym potencjałem turystycznym, zwłaszcza pod względem posiadanych walorów. Produkty turystyczne oferowane przez te regiony mają zwykle podobny charakter, obejmują podobne typy aktywności turystycznej i odwołują się do tej samej grupy docelowej klientów, co powoduje, że trudno jest się im wyróżnić.⁴ Szansą na zainteresowanie turystów ofertą regionu stało się w ostatnich latach tworzenie markowych produktów turystycznych⁵. Takimi produktami coraz częściej stają się wydarzenia o charakterze marketingowym, które stanowią pomysł na wykreowanie miejsc czy przedmiotów, wzbogacając w zasadniczy sposób ofertę. Konsument pragnie bowiem różnorodności⁶.

Województwo świętokrzyskie jest regionem niewątpliwie atrakcyjnym turystycznie, posiadającym bogaty i różnorodny potencjał. Kojarzone jest z symbolami nawiązującymi zarówno do bogactwa walorów naturalnych (np. dąb „Bartek”, jaskinia „Raj”), jak i walorów antropogenicznych (np. Święty Krzyż). W ofercie turystycznej daje się zauważyć „hity” znane w całej Polsce, takie jak Jura Park w Bałtowie czy pałac w Kurozwękach⁷. Przez wiele lat brakowało jednak pomysłu albo na zintegrowanie tej różnorodności i jej efektywnej sprzedaży na rynku, albo na zupełnie nowy markowy produkt, który zainteresowałby szerokie grono odbiorców i w rezultacie wpłynął na wzrost liczby turystów⁸.

Od 2010 roku, w nawiązaniu do nocy świętojańskiej, organizowana jest w Kielcach cykliczna impreza pod nazwą „Sabat Czarownic”. Pierwszy z nich był próbą ukazania specyfiki regionu, dziś jest to coroczne wydarzenie kojarzone jednoznacznie z regionem świętokrzyskim.

W związku z powyższym celem niniejszego artykułu jest odpowiedź na pytanie czy wydarzenie to jest markowym produktem województwa świętokrzyskiego?

Teoretyczne aspekty produktu turystycznego i marki

Produkty pozwalają ludziom zaspokajać swoje pragnienia i potrzeby, więc pod pojęciem produktu można rozumieć wszystko to, co jest oferowane na rynku w celu zaspokojenia tych pragnień i potrzeb. Produkt może być wg. Ph. Kotlera (2002) tym wszystkim, co może się znaleźć na rynku, przyciągnąć uwagę, zostać nabyte, użyte lub skonsumowane⁹. Współcześni klienci dążą do osiągnięcia maksimum wartości użytkowej produktu. Zgłaszają nowe potrzeby, ponieważ zmierzają do przeżycia wielu niezapomnianych wrażeń, a nawet rozwoju swojej osobowości¹⁰.

Jednym z ważniejszych narzędzi porządkujących rynkowe podejście do dóbr i usług turystycznych jest produkt turystyczny¹¹. W literaturze istnieje wiele definicji

³ M. Warmińska, A. Dąbrowska, *Kreowanie produktu turystycznego na obszarach wiejskich na przykładzie działań Stowarzyszenia Mieszkańców i Przyjaciół wsi Zawady Elkie „Mukszy”*, w: *Marka wiejskiego produktu turystycznego*, red. P. Palich, Gdynia 2009, s. 30.

⁴ B. Mayer, *Zróżnicowanie markowych produktów*, s. 89-90.

⁵ A. Pawlicz, *Promocja produktu turystycznego. Turystyka miejska*, Warszawa 2008, s. 9.

⁶ P. Palich, *Marka wiejskiego produktu turystycznego*, Gdynia 2009, s. 7.

⁷ *Strategia Rozwoju Turystyki w Województwie Świętokrzyskim na lata 2006 – 2014*, Warszawa 2008, s. 244.

⁸ www.rot.swietokrzyskie.travel/s,371,Promocja_markowych_produkow_turystycznych_oraz_ich_oznakowanie.html, [dostęp: 22 luty 2014].

⁹ Ph. Kotler, G. Amstrong, J. Saunders, V. Wong, *Marketing. Podręcznik europejski*, Warszawa 2002, s. 12.

¹⁰ A. E. Szczepanowski, *Markowe produkty turystyczne*, Warszawa 2012, s. 7.

¹¹ Problematyką produktu turystycznego w Polsce zajmują się m. in.: J. Altkorn, A. Nowakowska, A. Kornak, W. Gaworecki, Z. Kruczek, T. Żabińska, M. Drzewiecki, T. Lijewski, J. Dielt.

produktu turystycznego, które proponują różną interpretację, w zależności od tego, czy zwracają uwagę na jego aspekty psychologiczne, czy na elementy produktu. Według Middletona (1996) produkt turystyczny jest mieszanką głównie trzech składników: atrakcji, infrastruktury turystycznej w miejscu docelowym oraz dostępności do nich¹². Mazurkiewicz (2002) ogranicza definicję produktu turystycznego tylko do usług i stwierdza, że produkt ten to dowolna kombinacja usług turystycznych i usług miejsca¹³. Z kolei Medlik (1995) podając kompleksową definicję produktu turystycznego dzieli go na produkt sensu stricte i sensu largo. Produkt sensu stricte to wszystko to, co turyści kupują oddzielnie lub w formie pewnego pakietu. Natomiast produkt sensu largo to kompozycja tego, co turyści robią, a także walorów urządzeń i usług, z których w tym celu korzystają. Produkt turystyczny obejmuje więc całość przeżytego doświadczenia od chwili opuszczenia domu do chwili powrotu¹⁴. Każdy produkt turystyczny składa się z kilku wymiarów – warstw, budujących go wewnętrznie. Do uniwersalnych wymiarów można zaliczyć¹⁵:

- rdzeń produktu – posiada charakter niematerialny, obejmujący wszelkiego rodzaju podstawowe potrzeby, przejawiane przez turystów, które decydują o ostatecznym wyborze,
- produkt rzeczywisty – obejmuje wszystkie elementy pakietu podstawowego, umożliwiające realizację istoty produktu (kompleksowe zaspokojenie potrzeb turysty). Podlega on stałemu poszerzaniu o coraz to nowe elementy, które z czasem stają się standardem.
- produkt poszerzony (powiększony) – obejmuje wszystkie dodatkowe świadczenia wchodzące w skład oferty turystycznej, które powodują, że produkt staje się bardziej atrakcyjny. Są to elementy, wyróżniające projektowany produkt z pośród innych obecnych na rynku.

Jednym ze sposobów różnicowania produktów turystycznych jest próba tworzenia markowych produktów turystycznych. W literaturze pojęcie marki definiowane jest jako nazwa, znak, symbol, rysunek lub połączenie tych elementów kreujących wizerunek produktu¹⁶. Przez pojęcie marki turystycznej należy rozumieć kompleksowy produkt turystyczny, który jest łatwo identyfikowany dla potencjalnych turystów, wyróżniający się wśród ofert rynkowych obszarów konkurencyjnych o stale wysokim poziomie jakości. Produkt taki jest tworzony przy zaangażowaniu przedstawicieli jednostek samorządowych, organizacji turystycznych i branży turystycznej. Jest on wspomagany w znacznym zakresie działaniami marketingowymi¹⁷. Markowe produkty turystyczne, posiadające cechy wyróżniające je spośród innych, zapewniają korzyści funkcjonalne, a także odwołują się do wartości sfery psychicznej człowieka, będącej źródłem satysfakcji i niezapomnianych chwil w trakcie podróży i pobytu turystycznego¹⁸.

Na świecie tematykę tę podejmują m. in.: Ph. Kotler, J. Krippendorf, B. R. Kunzy, M. H. Curtis.

¹² V. T. C. Middleton, *Marketing w turystyce*, Warszawa 1996, s. 73.

¹³ L. Mazurkiewicz, *Planowanie marketingowe w przedsiębiorstwie turystycznym*, Warszawa 2002, s. 13.

¹⁴ S. Medlik, *Leksykon podróży, turystyki i hotelarstwa*, Warszawa 1995, s. 65.

¹⁵ D. Zaręba, *Zielone szlaki – greenways. Praktyczny poradnik*, Kraków – Brno 2007, s. 106.

¹⁶ J. Kall, *Silna marka. Istota i kreowanie*, Warszawa 2001, s. 16.

¹⁷ A. Gordon, *Turystyka w gminie i powiecie*, Warszawa 2003, s. 46.

¹⁸ A. E. Szczepanowski, *Markowe produkty*, s. 7-8.

Do głównych elementów w budowie marki zalicza się: rdzeń marki, benefit marki, tożsamość marki, sposób prezentacji¹⁹. Rdzeń marki turystycznej prezentuje charakter miejsca, wskazuje na jego historię oraz dominującą rolę walorów kulturowych. Dobrze skonstruowany rdzeń marki czyni ją atrakcyjną dla określonych grup docelowych. Benefity marki oznaczają głównie korzyści, stanowiące o przewadze konkurencyjnej danego produktu turystycznego, które turysta nabywa pod postacią oferty znajdującej się na rynku. Tożsamość marki powinna być budowana w aktualnej rzeczywistości albo na przyszłych możliwościach, w zależności od konkretnej sytuacji regionu. Propozycje powinny być proste, oparte na wartościach emocjonalnych, dających się łatwo przekształcić w symbole słowne i wizualne. Prezentacja oraz związana z nią identyfikacja i znajomość marki turystycznej jest uzyskiwana w procesie przekazu marketingowego oraz doświadczenia, czyli wiedzy turystów, którzy odwiedzili dany region lub korzystali z przedmiotowego produktu²⁰.

„Sabat Czarownic” jako markowy produkt turystyczny

Kreacja i rozwój konkurencyjnych markowych produktów turystycznych jest kluczowym obszarem priorytetowym (6.3.1 Obszar priorytetowy 1 – PRODUKT) „Strategii rozwoju turystyki w województwie świętokrzyskim na lata 2006-2014”. W dokumencie zakłada się, iż turystyka będzie się rozwijać w oparciu o zróżnicowaną ofertę, powstałą przy wykorzystaniu potencjału regionu. Stąd markowe produkty turystyczne będą odgrywać centralną rolę i to wokół nich skupione są pozostałe obszary priorytetowe (rozwój zasobów ludzkich, marketing i promocja, przestrzeń turystyczna, otoczenie instytucjonalne)²¹. W strategii zaproponowano wiele programów operacyjnych służących realizacji założonych celów i priorytetów. Jednym z 11 zaproponowanych programów był program pn. „Markowe Produkty Turystyczne Województwa Świętokrzyskiego”²². Propozycja ta została zrealizowana, bowiem w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Świętokrzyskiego na lata 2007-2013, Działanie 2.3. „Promocja gospodarcza i turystyczna regionu” Regionalna Organizacja Turystyczna Województwa Świętokrzyskiego wykonała projekt pn. „Wykreowanie i promocja markowych produktów turystycznych Województwa Świętokrzyskiego oraz ich kompleksowe oznakowanie”. Wartość projektu to 3 362 320,00 złotych, dofinansowanie unijne wyniosło 80%.

Celem nadrzędnym projektu było stworzenie zintegrowanej oferty turystycznej województwa świętokrzyskiego przy wykorzystaniu potencjału regionu, wpływającej na zwiększenie ruchu turystycznego i dochodów z turystyki.

Cele bezpośrednie to:

1. Kreacja i rozwój konkurencyjnych produktów turystycznych – wpłynie to na ich konkurencyjność na rynku krajowym i zagranicznym.
2. Wykreowanie wizerunku turystycznego regionu – dzięki podjętym działaniom zwiększy się rozpoznawalność całego regionu i jego postrzeganie jako atrakcyjnej destylacji turystycznej.

¹⁹ M. Bigos, *Marka jako gwarancja jakości usług hotelarskich*, w: *Uwarunkowania rozwoju turystyki związanej z obszarami wiejskimi*, Międzyrzec Podlski 2005.

²⁰ B. Sawicki, *Kreowanie marki w agroturystyce i turystyce wiejskiej*, w: *Marka wiejskiego*, s. 12-13

²¹ „Strategia rozwoju”, s. 247.

²² Tamże, s. 336.

3. Zwiększenie dostępności informacyjnej regionu poprzez kompleksowe oznakowanie markowych produktów i wiodących atrakcji turystycznych oraz stworzenie platformy rezerwacji miejsc noclegowych oraz ofert turystycznych.

Przedmiotem projektu jest wykreowanie i promocja markowych produktów turystycznych województwa świętokrzyskiego oraz ich oznakowanie. Dzięki wykorzystaniu skutecznych narzędzi promocji i informacji zapewniona została kompleksowość i wieloaspektowość w dotarciu do najważniejszych grup docelowych. W ramach projektu zaplanowano do realizacji dziesięć działań, a piątym z nich było stworzenie imprezy promującej region pn. „Sabat Czarownic”²³.

„Sabat Czarownic” jest corocznym wydarzeniem, organizowanym od 2010 roku, w Górach Świętokrzyskich, z okazji nocy świętojańskiej. Jest to widowisko inscenizacyjno-muzyczne, którego fabuła, klimat i scenografia nawiązują do legendarnych sabatów na Łysej Górze. Impreza jest połączona z festynem „Magiczny weekend w Kielcach” i imprezami towarzyszącymi. Kierowana jest do rodzin, młodzieży, osób dojrzałych i miłośników legend. Do tej pory odbyły się cztery sabaty (tab. 1) transmitowane na żywo przez TVP S.A. Reżyserem jest Leszek Kumański, a organizatorem Regionalna Organizacja Turystyczna Województwa Świętokrzyskiego.

Tabela. 1 Oglądalność „Sabatu Czarownic” wg. danych Nielson Audience Measurement

Data	Premiera	Powtórka	Dodatkowo
Sabat Czarownic 2010	2 mln 166 tys.		- 5 audycji informacyjnych przedstawiających piękno Ziemi Świętokrzyskiej (ok. 2 min każda) - Realizacja zwiastuna emisji telewizyjnej koncertu. Zwiastun zawierał planszę „Świętokrzyskie czaruje – poleć na Sabat” - informację o koncercie w programie „Pytanie na śniadanie”
Sabat Czarownic 2011	2 mln 960 tys.	1 mln 070 tys.	- 5 audycji informacyjnych przedstawiających piękno Ziemi Świętokrzyskiej (ok. 2 min każda) - Realizacja zwiastuna emisji telewizyjnej koncertu. Zwiastun zawierał planszę „Świętokrzyskie czaruje – poleć na Sabat” - informację o koncercie w programie „Pytanie na śniadanie” - Realizacja trzech wejść audycji informacyjnych „na żywo” z prób w Amfiteatrze Kadzielnia w dniu koncertu oraz 58 x 30 sekundowych zwiastunów. Na 2 tygodnie przed koncertem cztery zwiastuny dziennie przez 7 dni, na tydzień przed koncertem 6 zwiastunów dziennie

²³http://www.rot.swietokrzyskie.travel/s,371,Promocja_markowych_produkow_turystycznych_oraz_ich_oznakowanie.html [dostęp: 22 luty 2014].

			przez pięć dni
Sabat Czarownic 2012	2 mln 100 tys.	Lipiec – 1 mln Sierpień – 1 mln	- informację o koncercie w programie „Pytanie na śniadanie” - informację w Panoramie TVP 2 - realizacja pięciu wejść audycji informacyjnych „na żywo” w dniu koncertu z prób w Amfiteatrze Kadzielnia (trzy wejścia) i z ul. Sienkiewicza w Kielcach (dwa wejścia) - 40 zwiastunów koncertu w tym dwa zwiastuny w prime time
Sabat Czarownic 2013	Brak danych	Brak danych	

Źródło: Opracowanie własne na podstawie materiałów udostępnionych przez Regionalną Organizację Turystyczną Województwa Świętokrzyskiego

Podsumowanie

Tworzenie produktów markowych w turystyce jest zagadnieniem nowym, ale niezbędnym, bowiem obecnie, w warunkach ostrej konkurencji rynkowej, marka pozwala na wyróżnienie produktu turystycznego wobec potencjalnych klientów. Marka nie pojawia się w sposób naturalny, lecz jest efektem świadomego działania. Jej tworzenie jest procesem ciągłym, w którym niezwykle ważną rolę odgrywa sprzężenie zwrotne, a więc badanie czy wizerunek marki u odbiorców jest zgodny z założeniami²⁴. Region świętokrzyski jednoznacznie kojarzy się turystom z czarownicą²⁵, a zasoby regionu są świetną podstawą do wykreowania marki województwa, opartej na tym motywie. W „Strategii...” proponuje się, aby „czarownica” i „moc” były motywem przewodnim dla działań promocyjnych województwa i budowania marki. Jednym z wielu elementów kształtowania marki jest stworzenie rozpoznawalnej imprezy promocyjnej. Pomysł na wiodącą imprezę regionu, która byłaby swego rodzaju nową świętokrzyską marką i lokalnym odpowiednikiem imprez typu „Przystanek Woodstock”, festiwal w Opolu czy Jarmark Dominikański jest „Sabat Czarownic”. Na podstawie danych opracowanych przez Nielson Audience Measurement bez wątpienia można stwierdzić, że „Sabat Czarownic” to markowy produkt województwa świętokrzyskiego. Widowisko to cieszy się ogromną popularnością, a popularność ta rośnie z roku na rok. Ponadto jak wynika z definicji markowego produktu turystycznego, jest on tworzony przez współpracę przedstawicieli jednostek samorządowych i branżę turystyczną, odwołuje się do sfery psychicznej człowieka i dostarcza niezapomnianych wrażeń.

²⁴ B. Sawicki, Kreowanie marki, s. 11.

²⁵ Stwierdzono to na podstawie Raportu z badania przeprowadzonego przez Pentor Research International na zlecenie ROT WŚ, udostępnionego przez ROT WŚ.

Bibliografia:

- Bigos M., *Marka jako gwarancja jakości usług hotelarskich*, w: *Uwarunkowania rozwoju turystyki związanej z obszarami wiejskimi*, Międzyrzec Podlaski 2005.
- Gordon A., *Turystyka w gminie i powiecie*, Warszawa 2003.
- Kall J., *Silna marka. Istota i kreowanie*, Warszawa 2001.
- Kotler Ph., Amstrong G., Saunders J., Wong V., *Marketing. Podręcznik europejski*, Warszawa 2002.
- Mayer B., *Zróżnicowanie markowych produktów turystycznych w województwie zachodniopomorskim*, w: *Marketing przyszłości. Trendy. Strategie. Instrumenty. Wybrane aspekty marketingu terytorialnego*, Zeszyty Naukowe nr 663, Ekonomiczne problemy usług nr 75, Szczecin 2011.
- Mazurkiewicz L., *Planowanie marketingowe w przedsiębiorstwie turystycznym*, Warszawa 2002.
- Medlik S., *Leksykon podróży, turystyki i hotelarstwa*, Warszawa 1995.
- Middleton V. T. C., *Marketing w turystyce*, Warszawa 1996.
- Palich P., *Marka wiejskiego produktu turystycznego*, Gdynia 2009.
- Pawlicz A., *Promocja produktu turystycznego. Turystyka miejska*, Warszawa 2008.
- Sawicki B., *Kreowanie marki w agroturystyce i turystyce wiejskiej*, w: *Marka wiejskiego produktu turystycznego*, red. P. Palich, Gdynia 2009.
- Szczepanowski A. E., *Markowe produkty turystyczne*, Warszawa 2012.
- Warمیńska M., Dąbrowska A., *Kreowanie produktu turystycznego na obszarach wiejskich na przykładzie działań Stowarzyszenia Mieszkańców i Przyjaciół wsi Zawady Elkie „Mukszy”*, w: *Marka wiejskiego produktu turystycznego*, red. P. Palich, Gdynia 2009.
- Zalech M., Godlewski G., *Rodzaje i oznaczenie produktów wiejskich w tworzeniu marki przestrzeni turystycznej*, w: *Marka wiejskiego produktu turystycznego*, red. P. Palich, Gdynia 2009.
- Zaręba D., *Zielone szlaki – greenways. Praktyczny poradnik*, Kraków – Brno 2007.
- Strategia Rozwoju Turystyki w Województwie Świętokrzyskim na lata 2006 – 2014*, Warszawa 2008.
- www.rot.swietorzyskie.travel.

Zeszyty Studenckiego Ruchu
Naukowego Uniwersytetu
Jana Kochanowskiego
w Kielcach, 2014/22

Fascicles of Student
Scientific Movement
the Jan Kochanowski University
in Kielce, 2014/22

Ewelina Smorzewska

Studentka I roku geografii, studia III^o
Studenckie Koło Naukowe Krajoznawców
Uniwersytet Jana Kochanowskiego
w Kielcach

Ewelina Smorzewska

Student of 1st year of Geography
(3rd degree studies)
Student Scientific Association
Tourism Enthusiasts
Jan Kochanowski University in Kielce

Recenzent: dr Cezary Jastrzębski

Review: Cezary Jastrzębski, PhD

Bomba na składowisku Bomb at the landfill site

Summary: This article presents the impact of ill-advised waste management on the environment on the basis of selected examples of landfill sites. The two of them, i.e. in Barcza (Zagnańsk Municipality, Świętokrzyskie Province) and in Adamki (Radzyń Podlaski Municipality, Lubelskie Province) were subject to analysis. The exploitation of these landfill sites had already been finished and then they underwent land reclamation. However, according to underground water monitoring conducted periodically, they still have a destructive impact on the surrounding environment. It is apparent mainly due to abnormal values of such quality indices as: reaction, electrolytic conductivity, total organic carbon, and heavy metals. High values of the above-mentioned indices negatively influence the chemical status of waters, which confirms the need for conducting long-term monitoring of the local environment, even in the close vicinity of reclaimed landfill sites.

Key words: landfill sites, underground water contamination, environmental monitoring

Wprowadzenie

Odpady są nieuniknionym skutkiem ubocznym działalności człowieka. Powstają w każdym procesie technologicznym oraz w życiu codziennym, a ich ilość wzrasta wraz rozwojem konsumpcyjnego trybu życia¹. Istnieje wiele metod zagospodarowania odpadów. Obecnie w Polsce najpopularniejszą z nich jest składowanie. Współcześnie stosuje się restrykcyjne wytyczne dotyczące lokalizacji składowisk odpadów, obejmujące w szczególności ocenę warunków hydrogeologicznych oraz odległość od zabudowań i obszarów chronionych². Samą zaś inwestycję poprzedza procedura oceny oddziaływania

¹ T. Bergel, G. Kaczor, *Szacowana a rzeczywista ilość odpadów komunalnych zebranych w gminach miejskich „Infrastruktura i ekologia terenów wiejskich”*, nr 3, Kraków 2006, s. 5-16.

² *Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 kwietnia 2013 r. w sprawie składowisk odpadów (Dz. U. z 2013, nr 0, poz. 523), §2-4,*

na środowisko wraz z przygotowaniem wieloaspektowego raportu³. Spełnienie tych i innych kryteriów ma na celu ograniczenie negatywnego wpływu składowania na środowisko, w tym na zdrowie człowieka. Jeszcze do niedawna lokalizacja składowisk była głównie przypadkowa i obejmowała zwłaszcza tereny nieużyteczne dla gospodarki człowieka np. wyrobiska pokopalniane. Pochopne decyzje lokalizacyjne zwykle nie przewidywały skutków długoterminowych, w tym kosztów związanych z degradacją środowiska. O tym, że składowisko jest specyficznym obiektem, który oddziałuje na otoczenie długotrwale, nawet po zakończonej eksploatacji, świadczą nie tylko wytyczne⁴ nakazujące prowadzenie monitoringu poeksploatacyjnego w czasie 30 lat od zamknięcia obiektu, ale przede wszystkim wyniki badań monitoringowych prowadzonych cyklicznie w zrehabilitowanych obiektach.

Analiza zagadnienia

Przykładem nieprzemyślanej gospodarki człowieka w składowaniu odpadów jest składowisko odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne w miejscowości Barcza, gm. Zagnańsk, woj. świętokrzyskie. Obiekt obecnie jest zrehabilitowany, jednak przez lata stwarzał wiele uciążliwości dla pobliskich mieszkańców, co było efektem znacznej degradacji środowiska przyrodniczego. Funkcjonowanie składowiska datuje się na lata 1972-1983.

Do deponowania odpadów przeznaczono wyrobisko po byłej kopalni dolnodewońskich piaskowców kwarcytowych. Zagłębienie zajmowało powierzchnię 2,2 ha i posiadało kształt niecki wypełnionej wodą⁵. Składowanie odpadów bez wykonania odpowiedniego zabezpieczenia podłoża rozpoczęto z zastrzeżeniem, że będzie to składowisko odpadów komunalnych suchych, przysypanych gruzem oraz piaskiem poformierskim. Bardzo niskie parametry filtracji piaskowców miały zagwarantować szczelność obiektu, czyli nierozprzestrzenianie się zanieczyszczeń⁶. Przez lata jednak odpady deponowane były bezpośrednio do wody stagnującej w wyrobisku, zaś dzienna ich ilość wynosiła ponad 1000 m³.

Obok odpadów komunalnych, które były przysypywane wapnem chlorowanym, a latem środkami owadobójczymi, składowisko przyjmowało również nieczystości płynne oraz osady poneutralizacyjne z Zakładów Motoryzacyjnych Polmo-SHL w Kielcach. Były to ścieki zawierające w szczególności cyjanki, chloroaminy, a także ścieki kwaśne i alkaliczne zawierające kwas siarkowy, fosforowy, solny, borowy oraz ścieki powstające podczas procesu czernienia i hartowania stali. Składowisko stale przyjmowało odpady pomimo przekroczenia jego pojemności. Było to związane z brakiem innego obiektu zastępczego w okolicach Kielc⁷.

³ Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. z 2010, nr 213, poz. 1397), §2.1 pkt. 47.

⁴ P. Manczarski, R. Lewicki, *Wytyczne dotyczące zamykania i rekultywacji składowisk odpadów komunalnych*, Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, Warszawa 2012 s. 6-10.

⁵ S. Stec, *Dokumentacja geologiczno-inżynierska dla rekultywacji wysypiska śmieci w Barczy*, Przedsiębiorstwo Gospodarki Odpadami Sp. z o.o., Kielce 1987 s. 3-8.

⁶ M. Kos, J. Prażak, *Zrehabilitowane wysypisko odpadów komunalnych w Barczy koło Kielc*, w: „Współczesne problemy hydrogeologii. – Przewodnik wycieków hydrogeologicznych”, nr 9, Warszawa - Kielce 1999, s. 21.

⁷ D. Kosowski, *Barcza woła dość, nowe wysypisko śmieci ciągle na papierze*, „Słowo Ludu”, nr 106, Kielce 1983 s. 2.

W wyniku niewłaściwego użytkowania obiektu woda znajdująca się w wyrobisku ulegała spiętrzeniu i zaczęła odpływać z niecki po zachodnim stoku. Spływała po powierzchni terenu oraz przypowierzchniowymi, spękanymi partiami skał do lasu, a następnie rowami wzdłuż drogi Kielce-Warszawa i linii kolejowej do doliny rzeki Lubrzanki. Mimo to, odpady w dalszym ciągu składowano ponad powierzchnią terenu i dlatego sytuacja uległa znacznemu pogorszeniu. W pobliskiej miejscowości Barcza zanieczyszczone zostało środowisko gruntowo-wodne, studnie kopane skażone zostały chlorkami, związkami azotu, chromem oraz detergentami amoniakalnymi. Zniszczeniu uległ las i jego podszycie o powierzchni około 3 ha. Ze względu na zdrowie ludzi wodę do wsi przywożono w beczkach. Fakt przelania się zanieczyszczonych wód przez krawędź składowiska potwierdził tezę o nieprzepuszczalności podłoża, gdyż w przeciwnym przypadku woda znajdująca się w wyrobisku uległaby migracji do podłoża, zanieczyszczając tym samym wody podziemne⁸. Brak wieloaspektowej analizy ryzyka oraz błędy w eksploatacji spowodowały katastrofalne skutki dla społeczeństwa i wygenerowały znaczne koszty związane z działaniami naprawczymi.

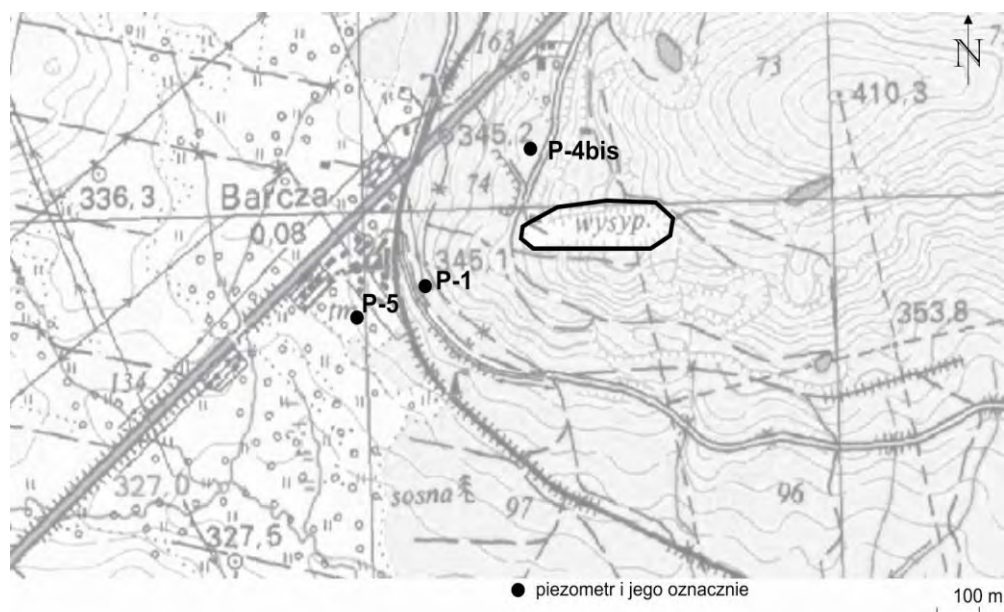
Pomimo faktu, iż składowisko zostało zrehabilitowane w 1987 r., obecnie prowadzony monitoring poeksploatacyjny w dalszym ciągu wskazuje na negatywny wpływ składowiska na wody podziemne. Potwierdzają to wyniki badań wód z piezometrów monitoringowych⁹. Właściwości fizyko-chemiczne wód podziemnych są najlepszym miernikiem ewentualnego oddziaływania składowiska odpadów i związanych z nim powstających odcieków. Podstawą takiego wnioskowania jest realna możliwość bezpośredniego hydraulicznego kontaktu odpadów i zróżnicowanych form ich przemian fizycznych, chemicznych oraz biologicznych, spowodowanych czynnikiem czasu i potęgowanych wodami opadowymi z wodami podziemnymi¹⁰. Wody gruntowe mogą zostać zanieczyszczone przez substancje rozpuszczone o różnym stanie skupienia, które przedostają się do wód gruntowych, bądź przez substancje szkodliwe powstałe w wyniku reakcji zachodzących w podłożu albo w wodzie gruntowej¹¹. Monitoring wód podziemnych w Barczy prowadzony jest w oparciu o sieć monitoringową, którą stanowią piezometry P-1, P-5 oraz P-4bis (rys. 1).

⁸ M. Kos, J. Prażak, *Zrehabilitowane wysypisko odpadów komunalnych w Barczy koło Kielc*, s. 21.

⁹ J. Wiśniewska-Czupryna, *Monitoring w rejonie nieczynnego składowiska odpadów w Barczy, gm. Zagnańsk, sprawozdanie z badań za 2010 rok*, Przedsiębiorstwo Geologiczne Sp. z o.o., Kielce 2010, s. 6-7.

¹⁰ J. Wiater, *Wpływ składowisk odpadów komunalnych na jakość wód podziemnych i właściwości gleb*, „Inżynieria Ekologiczna”, nr 26, Lublin 2011, s. 133-146.

¹¹ K. Szymański, *Wpływ składowiska odpadów komunalnych na wody podziemne*, III Międzynarodowe Forum Gospodarki Odpadami. Techniczne i społeczne aspekty gospodarki odpadami, Poznań 1999, s. 425-444.



Rys. 1. Punkty monitoringu wód podziemnych w bezpośrednim sąsiedztwie składowiska odpadów w Barczy, gm. Zagnańsk

źródło: opracowanie własne na podstawie zasobów Przedsiębiorstwa Gospodarki odpadami Sp. z o.o. w Kielcach.

Z badań monitoringowych wynika, iż słabym stanem chemicznym odznaczają się szczególnie wody ujmowane piezometrem P-4bis. Piezometr ten monitoruje zasoby czwartorzędowe, najpłycej położone, dopływające bezpośrednio z terenu składowiska. Na stan chemiczny wód mają wpływ kwaśny odczyn (pH w zakresie 6,17-6,63) oraz ponadnormatywne wartości przewodności elektrolitycznej właściwej (PEW) dochodzące do $3625 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ (wiosenna seria monitoringowa, 2010 rok). Stwierdzono również podwyższone zawartości ogólnego węgla organicznego w zakresie 5,48-11,8 [mg/l]. Zawartości metali ciężkich: cynku, kadmu i ołowiu, wykazały znaczne zróżnicowanie, przy czym najwyższe wartości zanotowano dla kadmu, zaś najmniejsze dla cynku¹². Wody czerpane piezometrem P-4bis zaklasyfikowano w zależności od serii badawczej do wód IV (niezadowolającej) lub V (złej) klasy jakości¹³. Wskaźniki fizyko-chemiczne w pozostałych punktach monitoringu (piezometry P-1 oraz P-5) wykazują niższe wartości parametrów, co wynika ze znacznej odległości punktów od składowiska. Pomimo tego, zanotowane wartości również wskazują na słaby stan chemiczny tych wód (głównie OWO)¹⁴. Analizowane parametry są miarą wpływu składowiska na wody podziemne, głównie poprzez migrację wód odciekowych. Skład odcieków zmienia się w czasie i jest

¹² J. Wiśniewska-Czupryna, *Monitoring w rejonie nieczynnego składowiska odpadów w Barczy*, s. 6-7.

¹³ Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 23 lipca 2008 r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny wód podziemnych (Dz. U. z 2008, nr 143, poz. 896).

¹⁴ J. Wiśniewska-Czupryna, *Monitoring w rejonie nieczynnego składowiska odpadów w Barczy*, s. 6-7.

efektem przemian charakterystycznych dla fazy, w jakiej znajduje się składowisko oraz rodzaju zdeponowanych odpadów.

Badania prowadzone przez innych autorów¹⁵ wykazały zróżnicowany odczyn odcieków, zależny od charakteru odpadów, wartości przewodności elektrolitycznej właściwej rzędu $41500 \mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$ (początek eksploatacji) – $6380 \mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$ (dwunasty rok eksploatacji), wskazujące na wysokie zasolenie tych wód. W przypadku składowisk zrehabilitowanych rozpiętości PEW są duże, a wyniki zależne od badanych obiektów i zawierają się w zakresie $30\text{--}870 \mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$. Wraz z wiekiem składowiska zmianie ulegają również wahania OWO, przykładowo parametr w odciekach ze zrehabilitowanego składowiska w Paszczynie (woj. podkarpackie) występował w interwale $11\text{--}93 \text{ mg/l}$, ze średnią wartością 50 mg/l ¹⁶. Zawartość metali ciężkich w odciekach również ma charakter zróżnicowany i zależy od procesów zachodzących w złożu zdeponowanych odpadów, a w tym szczególnie od odczynu odcieków, który wpływa na ługowanie pierwiastków śladowych¹⁷.

Składowisko odpadów w Barczy nie jest odosobnionym przypadkiem, gdzie nieprawidłowa gospodarka odpadami wpłynęła na degradację środowiska przyrodniczego. Jak ważnym czynnikiem określającym przyszłą lokalizację składowiska są warunki hydrogeologiczne świadczyć może składowisko odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne zlokalizowane w Adamkach gm. Radzyń Podlaski, woj. lubelskie. Składowisko o powierzchni blisko $3,5 \text{ ha}$, z koroną wysokości $2,5\text{--}6,7 \text{ m}$ ponad powierzchnię terenu przyjmowało odpady od 1967 roku. Rekultywacja została przeprowadzona w 2012 roku. Badania monitoringowe wskazują na zasadowy odczyn wód podziemnych – pH dochodzące do 12 (poziom nadglinowy wód czwartorzędowych), wartości przewodności elektrolitycznej właściwej, ogólnego węgla organicznego odpowiadają V (złej) klasie jakości. Uzyskane zawartości PEW i OWO w wodach podziemnych są porównywalne z wartościami parametrów notowanymi w wodach odciekowych¹⁸. Wśród metali ciężkich zanotowano podwyższoną zawartość cynku, niewpływającą jednak na stan chemiczny wód. Wartości pozostałych pierwiastków śladowych są poniżej granicy oznaczalności zastosowanej metody analitycznej. W budowie geologicznej podłoża biorą udział utwory słabo przepuszczalnych glin zwałowych o miąższości kilkunastu metrów, stanowiące odpowiednią barierę izolującą zanieczyszczenia od GZWP 215 Subniecka Warszawska, który pełni funkcję polegającą na zachowaniu niezbędnych zasobów wód podziemnych o dobrej jakości. Jest to zbiornik wód występujących w porowych osadach trzeciorzędowych¹⁹.

¹⁵ J. Koc-Kurczyk, J. Różak, *Skład odcieków pochodzących z zrehabilitowanego składowiska odpadów komunalnych*, „Inżynieria Ekologiczna”, nr 27, 2011 Lublin, s. 72-80; J. Saarela, *Pilot investigations of surface parts of Tyree closed landfills and factors affecting them*, “Environmental Monitoring and Assessment”, nr 84, Orono 2003, 183-192; L. Ziyang, Z. Youcai, Y. Tao, S. Yu, C. Huili, Z. Nanwen, H. Renhua, *Natural attenuation and characterization of contaminants composition in landfill leachate under different disposing ages*, “Science of the Total Environment”, nr 407, Atlanta 2009, s. 3385-3391.

¹⁶ J. Koc-Kurczyk, J. Różak, *Skład odcieków pochodzących z zrehabilitowanego składowiska odpadów komunalnych*, s. 72-80.

¹⁷ J. Pleczyński, *Ocieki wysypiskowe – zagrożeniem i zanieczyszczeniem wód podziemnych*, „Przegląd Komunalny”, nr 7-8, Poznań 1999, s. 31-33.

¹⁸ E. Smorzewska, *Sprawozdanie z monitoringu zrehabilitowanej kwatery składowiska odpadów w Adamkach k. Radzyna Podlaskiego*, Przedsiębiorstwo Geologiczne Sp. z o.o., Kielce 2013 s. 6-9.

¹⁹ A. Majka-Smuszkiewicz, S. Kozina, *Instrukcja eksploatacji składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne*, EKO-GEO Pracownia Geologii i Ochrony Środowiska, Radzyń Podlaski 2012 s. 5-8.

Podsumowanie

Jak potwierdzają powyższe przykłady składowisk odpadów, oceniając wpływ oddziaływania tego typu obiektów gospodarki komunalnej należy uwzględnić czynnik czasu, który warunkuje tempo i intensywność przemian fizyko-chemicznych, zachodzących w złożu odpadów, co przekłada się na rozłożone w czasie, długotrwałe oddziaływanie na środowisko. Obecnie gospodarka odpadami nakierowana jest już na specjalistyczne zakłady przetwarzania odpadów, obejmujące segregację i odzysk cennych surowców, zaś deponowanie na specjalnie uszczelnionych placach jedynie odpadów tzw. balastu, dlatego też można stwierdzić, że gospodarka odpadami rozwija się zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju. Należy jednak pamiętać o dotychczasowych etapach składowania odpadów, które pomimo zmiany podejścia, dalej będą o sobie przypominać.

Bibliografia:

- Bergel T., Kaczor G., *Szacowana a rzeczywista ilość odpadów komunalnych zebranych w gminach miejskich*, „Infrastruktura i ekologia terenów wiejskich”, nr 3, Kraków 2006, s. 5-16.
- Koc-Kurczyk J., Różak J., *Skład odcieków pochodzących z zrehabilitowanego składowiska odpadów komunalnych*, „Inżynieria Ekologiczna”, Lublin 2011, nr 27, s. 72-80.
- Kos M., Prażak J., *Zrehabilitowane wysypisko odpadów komunalnych w Barczy koło Kielc*, „Współczesne problemy hydrogeologii – Przewodnik wycieków hydrogeologicznych”, Warszawa-Kielce 1999, nr 9 s. 21.
- Kosowski D., *Barcza woła dość, nowe wysypisko śmieci ciągle na papierze*, „Słowo Ludu”, Kielce 1983, nr 106, s. 2.
- Majka-Smuszkiewicz A., Kozina S., *Instrukcja eksploatacji składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne*, EKO-GEO Pracownia Geologii i Ochrony Środowiska, Radzyń Podlaski 2012, s. 5-8.
- Manczarski P., Lewicki R., *Wytyczne dotyczące zamykania i rekultywacji składowisk odpadów komunalnych*, Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, Warszawa 2012, s. 6-10.
- Pleczyński J., *Ocieki wysypiskowe – zagrożeniem i zanieczyszczeniem wód podziemnych*, „Przegląd Komunalny”, Poznań 1999, nr 7-8, s. 31-33.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 kwietnia 2013 r. w sprawie składowisk odpadów* (Dz. U. z 2013, nr 0, poz. 523).
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 23 lipca 2008 r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny wód podziemnych* (Dz. U. z 2008, nr 143, poz. 896).
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko* (Dz. U. z 2010, nr 213, poz. 1397).
- Saarela J., *Pilot investigations of surface parts of Tyree closed landfills and factors affecting them*, „Environmental Monitoring and Assessment”, nr 84, Orono 2003, s. 183-192.
- Smorzewska E., *Sprawozdanie z monitoringu zrehabilitowanej kwatery składowiska odpadów w Adamkach k. Radzynia Podlaskiego*, Przedsiębiorstwo Geologiczne Sp. z o.o., Kielce 2013 s. 6-9.
- Stec S., *Dokumentacja geologiczno-inżynierska dla rekultywacji wysypiska śmieci w Barczy*, Przedsiębiorstwo Gospodarki Odpadami Sp. z o.o., Kielce 1987, s. 3-8.

Szymański K., *Wpływ składowiska odpadów komunalnych na wody podziemne*, III Międzynarodowe Forum Gospodarki Odpadami. Techniczne i społeczne aspekty gospodarki odpadami, Poznań 1999, s. 425-444.

Wiater J., *Wpływ składowisk odpadów komunalnych na jakość wód podziemnych i właściwości gleb*, „Inżynieria Ekologiczna”, Lublin 2011, nr 26, s. 133-146.

Wiśniewska-Czupryna J., *Monitoring w rejonie nieczynnego składowiska odpadów w Barczy, gm. Zagnańsk, sprawozdanie z badań za 2010 rok*, Przedsiębiorstwo Geologiczne Sp. z o.o., Kielce 2010, s. 6-7.

Ziyang L., Youcai Z., Tao Y., Yu S., Huili C., Nanwen Z., Renhua H, *Natural attenuation and characterization of contaminants composition in landfill leachate under different disposing ages*, “Science of the Total Environment”, nr 407, Atlanta 2009, s. 3385-3391.



Druk i oprawa
Wydawnictwo UJK