



**Zeszyty
Studenckiego
Ruchu
Naukowego
UJK**

20

Kielce 2013

Zeszyty Studenckiego Ruchu Naukowego UJK

20



**Zeszyty
Studenckiego
Ruchu
Naukowego
UJK**

20

Uniwersytet Jana Kochanowskiego
Kielce 2013

Rada Redakcyjna

Janusz Krywult, Anna Krzysztofek, Renata Miszczuk, Joanna Rogalska, Anna Róg, Michał Stachura, Artur Zieliński (Przewodniczący)

Redaktor naukowy

dr Artur Zieliński

Recenzenci

prof. dr hab. Arkadiusz Adamczyk, dr Michał Arabski, prof. dr hab. Barbara Barszcz, dr Grażyna Czerwiak, dr Sabina Dołęgowska, dr Cezary Jastrzębski, prof. dr hab. Witold Kasperkiewicz, dr Izabela Konieczna, dr n.med. Danuta Kossak, mgr inż. Joanna Krupa, dr Janusz Krywult, dr Aldona Kubala-Kukuś, prof. dr hab. Tadeusz Kuder, dr Aneta Kuna-Marszałek, dr Marek Kwinkowski, dr Anna Łubek, dr Bożena Madr Urszula Majewska, dr Artur Michalik, prof. dr hab. Jan Pałyga, dr hab. Anna Rabajczyk, mgr Joanna Rogalska, dr Przemysław Rybiński, dr Michał Stachura, dr Marcin Szplit, dr Grażyna Świdorska-Kołacz, mgr Grzegorz Walek, dr Olha Wuytsyk dr Artur Zieliński

Fotografia na okładce z tyłu:

Wydział Matematyczno – Przyrodniczy UJK Kielce, fot. P. Woliński

Tłumaczenie na język angielski

Joanna Jaworska

Opracowanie redakcyjne, korekta i układ topograficzny

Dariusz Woliński

Copyright © by Uniwersytet Jana Kochanowskiego, 2013

ISSN 1231-1006

Uniwersytet Jana Kochanowskiego
25-369 Kielce, ul. Żeromskiego 5
Dział Spraw Studenckich
Tel. 041 349 7260, fax. 041 349 7258



**Fascicles
of Student
Scientific
Movement
UJK**

20

The Jan Kochanowski University
Kielce 2013

Board of Editors

Janusz Krywult, Anna Krzysztofek, Renata Miszczuk, Joanna Rogalska, Anna Róg, Michał Stachura, Artur Zieliński (Chairman)

Scientific Editor

Artur Zieliński PhD

Review

prof. Arkadiusz Adamczyk, Michał Arabski PhD, prof. Barbara Barszcz, Grażyna Czerwiak PhD, Sabina Dołęgowska PhD, Cezary Jastrzębski PhD, prof. Witold Kasperkiewicz, Izabela Konieczna PhD, Danuta Kossak DSc, Joanna Krupa MA, Janusz Krywult PhD, Aldona Kubala-Kukuś PhD, prof. Tadeusz Kuder, Aneta Kuna-Marszałek PhD, Marek Kwinkowski PhD, Anna Łubek PhD, Bożena Madr Urszula Majewska PhD, Artur Michalik PhD, prof. Jan Pałyga, Anna Rabajczyk PhD, Joanna Rogalska MA, Przemysław Rybiński PhD, Michał Stachura PhD, Marcin Szplit PhD, Grażyna Świdorska-Kołacz PhD, Grzegorz Wałek MA, OlhaWuytsyk PhD, Artur Zieliński PhD

Photo on the back cover:

Department Mathematically – Natural of JKU Kielce, phot. P. Woliński

Translator

Joanna Jaworska

Publication and copy Editor, proof-reading, typesetter

Dariusz Woliński

Copyright © by the Jan Kochanowski University, 2013

ISSN 1231-1006

The Jan Kochanowski University
25-369 Kielce, ul. Żeromskiego 5
Student Affairs Division
Tel. +41 349 7260, Fax. +41 349 7258

Print and cover

The Jan Kochanowski University and Sciences Press
ul. Żeromskiego 5, 25-369 Kielce, Poland, Tel. +41 349 7236

Spis treści

Wstęp

Nauki Przyrodniczo – Ekonomiczne

I. Astronomia, Chemia, Fizyka, Matematyka

Kamila Bielecka, Wioletta Kurtek , Fizyka zabawek	13
Milena Chmiel , Sztuka przemawiająca językiem matematyki	23
Małgorzata Galka, Patryk Kosowski , Taniny – nasz wróg czy przyjaciel?	31
Piotr Kołodziej, Mateusz Moćko , Jony glinu w naparach z czarnych herbat – czy to możliwe?	37
Barbara Misztal , Iluzja proszków do prania – wybielacze optyczne.	47
Jakub Sławski , Wizualizacja komputerowa topografii planet układu słonecznego	57
Milena Soltysiak, Ilona Sychowska , Papieros zabija – pierwiastki w tytoniu i wyrobach tytoniowych	65
Marcin Szymański, Anna Zimoląg , Pij mleko – będziesz wielki?	73
Kamil Węgrzyn , Badania nad zastosowaniem pirazoli w chemioterapii – przegląd literaturowy	83

II. Biologia i Nauki o Zdrowiu

Magdalena Badeńska, Patrycja Figarska , Walka z otyłością. Cała prawda o najpopularniejszych dietach ostatnich lat	93
Weronika Gonciarz, Karolina Żmijewska , Mikrobiologiczne biosensory	103
Karolina Krężolek , Urodzić się leworęcznym...	111
Beata Macander, Magdalena Nowakowska , Czynniki patogenności biofilmów bakteryjnych	119
Karolina Machul , Etyczne aspekty doświadczeń na zwierzętach	129
Katarzyna Nowak, Emilia Strejch , Instalacje solarne – najdynamiczniej rozwijającą się technologią pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych	137
Michalina Panek, Dominika Sęk , Jemioła – uciążliwa ozdoba drzew	145
Justyna Papierz, Klaudia Żuklińska , Stres, strategie radzenia sobie ze stresem a zdrowie psychiczne w opinii studentów kierunków medycznych	153
Justyna Strojcka, Ilona Tomczyk , Nanocząsteczki w środowisku miejskim – źródła i ocena zagrożenia	161
Katarzyna Styśło , Atrakcyjność twarzy	167
Justyna Szustak, Magdalena Trojak , MikroRNA w nowotworach sutka kobiet	173
Kamila Węglińska , Więźniowie cyberprzestrzeni – telefon komórkowy jako źródło patologii	179
Iga Wiernicka , Przetwarzanie odpadów na paliwo alternatywne. Blaski i cienie	187
Katarzyna Wojtacha , <i>Trichaster melanocephalum</i> w Polsce	193

III. Ekonomia, Marketing, Zarządzanie

Sylwia Bania, Anna Sobieraj , Badania założenia kontynuacji działania jednostki przez biegłego rewidenta	197
Marta Cwierz, Damian Liwocha , Marketing bezpośredni jako skuteczne narzędzie marketingu elektronicznego – innowacyjność czy przeżytek?	205
Sylwia Kulik , Konsument jako kluczowy element systemu ekonomicznego – wybrane problemy	215
Artur Maik , Zarządzanie projektami w organizacjach	221
Patrycja Michalska, Paulina Osuch , Buzzmarketing – szeptem do sukcesu	229
Tomasz Misztela , Euro jako pieniądz Unii Europejskiej	237

Mariusz Więclaw, Krolina Ziętał , Stan sieci autostrad i dróg ekspresowych w Polsce	247
Wioletta Winkler , Transport jako ważny element systemu logistycznego	255
IV. Geografia	
Paulina Benderz , Turystyczne możliwości wykorzystania parków podworskich na terenie gminy Opoczno	261
Marlena Gapys, Jan Starus , Geoturystyczna wycieczka po Słowackim Raju	267
Jadwiga Gorajska , Kiedy wieje, wszystko się może zdarzyć. Wpływ klimatu na zdrowie i samopoczucie człowieka	275
Mariia Hevakovska , Centra informacji turystycznej jako część infrastruktury turystycznej we Lwowie	285
Paweł Kryszczuk , Analiza i wizualizacja zniekształceń geometrycznych mapy Mayera von Heldensfelda przedstawiającej okolice Świętego Krzyża	291
Mariana Portakh , Właściwości szkolenia i akredytacji przewodników we Lwowie	299
Paweł Rutkiewicz, Dominika Wolak , Analiza atrakcyjności turystycznej wybranych jaskiń Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej, na tle ich potencjalnych walorów fizyczno-geograficznych	305
Monika Wiejaczka , Rozwój przestrzenny i demograficzny miasta Kielce na przełomie XX i XXI wieku	313

Contents

Introduction

Natural and Economic Part

I. Astronomy, Chemistry, Physics, Mathematics

Kamila Bielecka, Wioletta Kurtek , Physics of toys	13
Milena Chmiel , The art communicating with the language of mathematics	23
Małgorzata Galka, Patryk Kosowski , Tannins – our enemy or our friend?	31
Piotr Kołodziej, Mateusz Moćko , Aluminum ions in black tea infusions – is that possible?	37
Barbara Misztal , The illusion of washing powders - optical brighteners	47
Jakub Sławski , Computer visualization of the topography of the Solar System planets	57
Milena Sołtysiak, Iłona Sychowska , Cigarette kills - elements in tobacco and tobacco products	65
Marcin Szymański, Anna Zimoląg , Is milk always the milk?	73
Kamil Węgrzyn , Research on the use of pyrazoles in chemotherapy - literature review	83

II. Biology and Health Sciences

Magdalena Badeńska, Patrycja Figarska , Fight against obesity. The whole truth about the most popular diets in recent years	93
Weronika Gonciarz, Karolina Żmijewska , Microbiological biosensors	103
Karolina Krężolek , Born left-handed...	111
Beata Macander, Magdalena Nowakowska , Pathogenic factors of bacterial biofilms	119
Karolina Machul , The ethical aspects of experiments on animals	129
Katarzyna Nowak, Emilia Strejch , Solar installations - the fastest growing technology of generating energy from renewable sources	137
Michalina Panek, Dominika Sęk , Viscum – troublesome decoration of trees	145
Justyna Papierz, Klaudia Żuklińska , Stress, strategies for coping with stress and mental health in the opinion medical faculty students	153
Justyna Strojceka, Iłona Tomczyk , Nanoparticles in the urban environment – sources and risk assessment	161
Katarzyna Stysło , Facial attractiveness	167
Justyna Szustak, Magdalena Trojak , MicroRNAs in women's breast cancer	173
Kamila Węglińska , Prisoners of cyberspace- mobile phones as the source of pathology	179
Iga Wiernicka , Processing waste into alternative fuel- lights and shadows	187
Katarzyna Wojtacha , Trichaster melanocephalum in Poland	193

III. Economics, Marketing, Management

Sylwia Bania, Anna Sobieraj , The study over a going concern assumption made by an auditor	197
Marta Ćwierz, Damian Liwocha , Direct marketing as an effective tool of electronic marketing – an innovation or a relic?	205
Sylwia Kulik , Consumer as the key element of an economic system - selected problems	215
Artur Maik , Project management in organisations	221
Patrycja Michalska, Paulina Osuch , Buzzmarketing- whispering for progress	229
Tomasz Misztela , Euro as the currency of the European Union	237

Mariusz Więclaw, Krolina Ziętał, The condition of the network of motorways and clearways in Poland	247
Wioletta Winkler, Transport as an important component of the logistic system	255
IV. Geography	
Paulina Benderz, The potential use of ex-manorial parks in tourism on the example of Opoczno district	261
Marlena Gapys, Jan Starus, Slovak Paradise – a travel for geotourists	267
Jadwiga Gorajska, When it blows, everything may happen. The impact of climate on human health and well-being	275
Hevakovska Mariia, Tourist Information Centers as the part of the tourism infrastructure of Lviv City	285
Paweł Kryszczuk, The analysis and visualization of Mayer von Heldensfelda's geometric distortion maps presenting the area of the Holy Cross	291
Mariana Portakh, The characteristic features of tour guides' training and accreditation in Lviv	299
Paweł Rutkiewicz, Dominika Wołak, The analysis of the tourist attractiveness of the selected caves in Krakowsko-Częstochowska Upland, set against their potential physical and geographical features	305
Monika Wiejaczka, Spatial and demographic development of the city of Kielce at the turn of the twentieth and twenty-first century	313

Wprowadzenie

Zeszyty Studenckiego Ruchu Naukowego Uniwersytetu Jana Kochanowskiego w Kielcach ukazują się od 19 lat. Prace zawarte w woluminach są owocem 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 coraz większym zainteresowaniem studentów. Uczestniczą w niej również studenci z innych polskich ośrodków akademickich, a nawet zagraniczni żacy.

W 2013 roku Rada Redakcyjna Zeszytów Studenckiego Ruchu Naukowego Uniwersytetu Jana Kochanowskiego podjęła decyzję o wydaniu dwóch tomów. Tom 19 zawiera prace z zakresu nauk humanistyczno-społecznych, a tom 20 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 19 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 more and more popular among students every year. Young scientists from other scientific centres as well as from foreign universities also participate in it.

In 2013, the Editorial Board of Fascicles of the Student Scientific Movement of the Jan Kochanowski University decided to publish two volumes. Volume 19 contains the works concerning Humanities and Social Sciences, whereas volume 20 is dedicated to the works in the field of Natural Sciences and Economics.

Artur Zieliński

Zeszyty Studenckiego Ruchu
Naukowego Uniwersytetu
Jana Kochanowskiego
w Kielcach, 2013/20

Fascicles of Student
Scientific Movement
the Jan Kochanowski University
in Kielce, 2013/20

Kamila Bielecka

Wioletta Kurtek

Studentki I roku II^o fizyki medycznej
Studenckie Koło Naukowe „Neutrino”
Uniwersytet Jana Kochanowskiego
w Kielcach

Kamila Bielecka

Wioletta Kurtek

Students of 1st year of Medical Physics
NEUTRINO – Student Scientific Association
Jan Kochanowski University in Kielce

Recenzent: dr Aldona Kubala-Kukuś

Review: Aldona Kubala-Kukuś, PhD

Fizyka zabawek

Physics of toys

Summary: For ages fun has been one of the most enjoyable forms of human activity. In fact, the very toys were designed, produced and used by the earliest civilizations.

On the one hand, the role of toys is to make free time more attractive, but on the other hand their application, especially by children, can be an important aspect of education. In the wide range of toys available nowadays, physical toys play a special role, as their attractive form easily attracts the attention and encourages to take interest in them. The main advantage of physical toys is their feature of demonstration of the phenomena and laws of physics, and thus explanation of the surrounding world. The paper presents selected physical toys, some very popular and easily accessible. The construction and the principle of the toys' operation and the assignment into specific branches of physics were presented. The toys' descriptions were supplemented by their pictures and diagrams of construction. Presented physics of the toys is an excellent opportunity for pleasant studies of physics laws, science, explaining the basic relationship existing in nature, and the reason why they have a special place in the life sciences.

Key words: toys, physics, mechanics, liquids, optics

Wprowadzenie

Zabawa i zabawki stanowią wszechobecny element zarówno świata dzieci jak i świata dorosłych. Szczególną rolę odgrywają te zabawki, które oprócz aspektu zabawy wprowadzają element edukacyjny. Wykorzystuje się przy tym wrodzoną ludzką ciekawość świata i otaczających zjawisk. Zabawki fizyczne są zazwyczaj prostymi, łatwo dostępnymi zabawkami, które w ciekawy sposób demonstrują zjawiska i prawa fizyki. Szczegółowe wyjaśnienie ich zasad działania związane jest z odwołaniem się do zagadnień z różnych działów fizyki. Taka fizyka zabawek stanowi doskonały sposób na zwiększenie

zainteresowania dzieci i młodzieży naukami fizycznymi. Oryginalna wizualizacja różnych zjawisk, nierzadko trudnych do zrozumienia, jest formą uatrakcyjnienia nauki fizyki.

Zabawa fizyką może być ciekawa nie tylko dla dzieci. Takie przedstawienie zagadnień fizycznych może również przekonać dorosłych, że fizyka nie jest nudna. Zabawa z fizyką stanowi doskonały sposób spędzania czasu. Wyszukiwanie zabawek oraz wyjaśnianie zasad ich działania może być miłym wstępem do zgłębiania wiedzy o prawach fizyki.

W referacie zaprezentowano dziewięć zabawek fizycznych. Wyjaśnienie zasad ich działania wymaga, w mniejszym lub większym stopniu, znajomości zagadnień z następujących działów fizyki: mechanika, płyny, zjawiska cieplne, elektryczność i magnetyzm, optyka. Przedstawiono zatem budowę i zasady działania zabawek wraz z przyporządkowaniem do określonych działów fizyki. Wymieniono także bardziej szczegółowo, z którymi pojęciami i zagadnieniami zapoznajemy się przy okazji konkretnej zabawki. Opisy zabawek uzupełniono ich zdjęciami oraz schematami budowy [1]. Zdjęcia zabawek zostały wykonane przez autorki pracy.

Opis zabawek

Prezentację zabawek fizycznych rozpoczynają opisy zabawek, którymi są:

- *piesek kiwający głową*,
- *wahadło Newtona*,
- „*koziolki-fikołki*”.

Wymienione zabawki są doskonałą ilustracją wybranych zagadnień z mechaniki, a wyjaśnienie zasad ich działania związane jest ze znajomością następujących pojęć: drgania, drgania tłumione, wahadło matematyczne, zasada zachowania energii, zasada zachowania pędu, równia pochyła [2].

Piesek kiwający głową

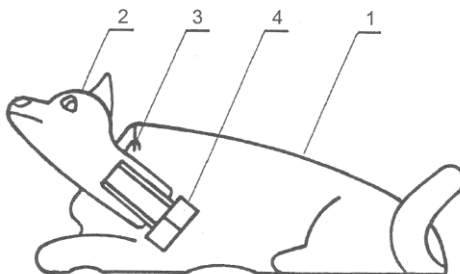
Pieska ruszającego głową (Rys. 1) często widzimy w samochodach. Czy jednak kiedykolwiek zastanawialiśmy się, dlaczego z taką łatwością przychodzi mu to kiwanie?

Odpowiedź na to pytanie daje poznanie budowy tej zabawki (Rys. 1). Tułów pieska wraz z łapkami i ogonem jest wewnątrz pusty i posiada otwór, w którym mieści się



a)

Rys.1. Piesek kiwający głową
3 - haczyk, 4 - śruba [1]).



b)

a) zdjęcie, b) schemat (1 - tułów, 2 - głowa,

szyja zakończona głową. Szyję zawiesza się wewnątrz tułowia za pomocą oczka oraz haczyka. W dolną część szyi wkręcona jest masywna śruba. Tarcie między haczykiem i oczkiem jest niewielkie, a otwór w tułowiu odpowiednio większy od przekroju szyi. Wobec tego przypadkowy podmuch powietrza lub wstrząs łatwo wprawiają głowę pieska w drgania [2], które dzięki dużej masie śruby i małemu tarciu są bardzo słabo tłumione [2]. Okres tych drgań można regulować przez wkręcanie lub wykręcanie śruby. Łatwo zauważyć, że głowa pieska wraz z szyją obciążoną śrubą stanowią wahadło fizyczne [2].

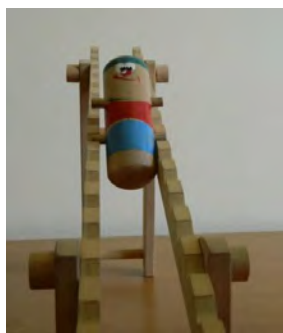
Wahadło Newtona

Rząd zawieszony na żyłkach rząd kilku stykających się ze sobą jednakowych, stalowych kulek, mogących wykonywać wahania tylko w jednej, wspólnej płaszczyźnie nazywany jest wahadłem Newtona (Rys. 2). Gdy jedna z kulek zostanie odchyłona i puszczona, jej uderzenie w pozostałe kulki spowoduje, że po przeciwnej stronie szeregu odskoczy tylko ostatnia kulka. Jej wychylenie będzie prawie takie samo jak pierwszej. Analogicznie, gdy podniesiemy i puścimy dwie kulki, z drugiego końca odskoczą również dwie kule. Ogólnie – na końcu szeregu odskoczy taka liczba kulek, jaka została odchyłona na początku, zaś pozostałe, środkowe kulki pozostaną nieruchome.

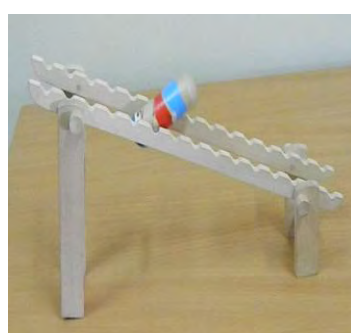
Zderzenia kulek są prawie doskonale sprężyste [2]. Przy takim zderzeniu zachowana jest energia kinetyczna zderzających się ciał. Z zasady zachowania energii i zasady zachowania pędu wynika (przy założeniu, że masy obu ciał są jednakowe), że w przypadku gdy pierwsze ciało się poruszało a drugie było nieruchome, po zderzeniu pierwsze ciało zatrzymuje się, a drugie porusza z taką prędkością, jaką miało pierwsze ciało. W ten sposób pęd przekazywany jest kolejnym kulkom. Dopiero ostatnia kulka, nie mogąc przekazać pędu dalej, sama zaczyna się poruszać. Proces przekazywania pędu przebiega bardzo szybko, niezauważalnie dla obserwatora. Planując różne warunki doświadczenia (np. różna liczba kulek poruszających się, różna liczba kulek spoczywających, różne zwroty wektora prędkości) można eksperymentalnie sprawdzać zasadę zachowania pędu i energii.



Rys.2. Wahadło Newtona



a)



b)

Rys.3. „Koziołki-fikołki” (a) i (b)

„Koziołki-fikołki”

Kolejną ciekawą fizyczną zabawką są „koziołki-fikołki”, czyli drewniana laleczka, która sama schodzi po drabince.

Rysunek 3 przedstawia jajowatą kukiełkę schodzącą po równi pochyłej [2], w której wyżłobione są nacięcia, kręcąc koziołki-fikołki. Wewnątrz drewnianej kukły znajduje się metalowa kulka, która może swobodnie przemieszczać się z jednego jej końca na drugi. Gdy kulka zaczyna się toczyć zmienia się położenie środka ciężkości lalki. Lżejszy koniec podnosi się i lalka wykonuje fikołek, opadając na wyżłobienia położone bliżej podstawy równi. W tym momencie kulka znowu rozpoczyna toczenie się i sytuacja powtarza się.

Tajemnicą konstrukcyjną jest taki dobór rozmiarów ludzika i wagi kulki, aby kulka w momencie "przewrotki" pozostała (pod wpływem siły odśrodkowej) w tej samej połowie ludzika. Dodatkowo "rączki" lalki są ustawione niesymetrycznie względem osi lalki, tzn. tak, że po położeniu lalki na drabince pionowo, powstaje niezerównoważony moment siły pochodzący od pary sił: siły ciężkości umiejscowionej w środku ciężkości i siły reakcji w punkcie podparcia.

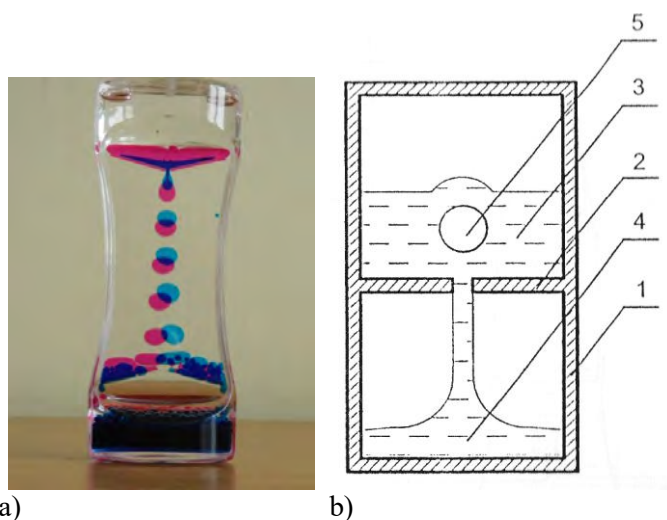
Jeszcze jednym ważnym elementem konstrukcyjnym jest odpowiedni dobór kąta nachylenia "drabinki" po której schodzi zabawka. Zmniejszając nachylenie drabinki, można znaleźć kąt przy którym lalka nie będzie dalej schodzić. Oznacza to, że przyrost energii kinetycznej w jednym kroku (pochodzący z utraty energii potencjalnej) jest zbyt mały, aby przewyżczyć siły tarcia [2].

Zabawką dotyczącą zagadnień związanych z płynami jest klepsydra żelowa.

Wyjaśnienie zasady jej działania związane jest ze znajomością następujących pojęć: ciecz nienewtonowska, lepkość [2].

Klepsydra żelowa

Zabawka przedstawiona na rysunku 4 ma postać przezroczystego cylindrycznego naczynia, podzielonego na dwie części przegrodą z okrągłym otworem po środku. W górnej części naczynia znajduje się bardzo lepka i gęsta ciecz o konsystencji żelu. Po ustawieniu klepsydry pionowo, ciecz ta przepływa przez otwór w przegrodzie do dolnej części



Rys.4. Klepsydra żelowa: a) zdjęcie, b) schemat (1 - naczynie, 2 - przegroda, 3 - gęsta ciecz, 4 - kolumna cieczy, 5 - powietrze [1]).

naczynia. Podczas tego przepływu pod otworem tworzy się kolumna cieczy o okrągłym lub spłaszczonym przekroju poprzecznym, zataczająca okręgi w płaszczyźnie poziomej. Tworzenie się takiej kolumny jest charakterystyczne dla przepływu cieczy nienewtonowskiej [2], to jest takiej, której lepkość nie jest stała przy danej temperaturze i ciśnieniu. Wspomnianą kolumnę nazywa się efektem Fano. Wpływanie cieczy do dolnej części naczynia powoduje, że wzrasta w tej części ciśnienie powietrza. Dlatego też przepływ cieczy ulega okresowym spowolnieniom. Tworzą się przy tym pęcherze powietrza, które przeciskają się przez otwór w przegrodzie do górnej części naczynia. Tam pęcherze powiększają swoją objętość i powietrze wydostaje się z cieczy. Pęknięciu pęcherza powietrza towarzyszy wzrost ciśnienia w górnej części naczynia, co powoduje przyspieszenie przepływu cieczy przez przegrodę. Przepływające kolorowe kropelki potrafią skupić uwagę na długi czas.

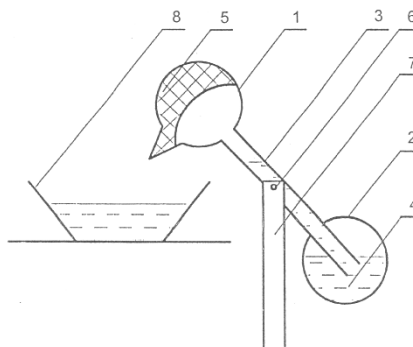
Dwie kolejne zabawki- *Ptak pijący wodę* i „termometr miłości”- reprezentują zjawiska cieplne. Wyjaśnienie zasady działania tych zabawek związane jest ze znajomością następujących pojęć: termodynamika, gaz, temperatura, ciśnienie, przemiany gazowe, silnik cieplny [2].

Ptak pijący wodę

Ptak pijący wodę, nazywany przez niektórych bocianem, może wydawać się magiczny. Natomiast wyjaśnienie zagadki jego poruszania się nie jest trudne.



a)



b)

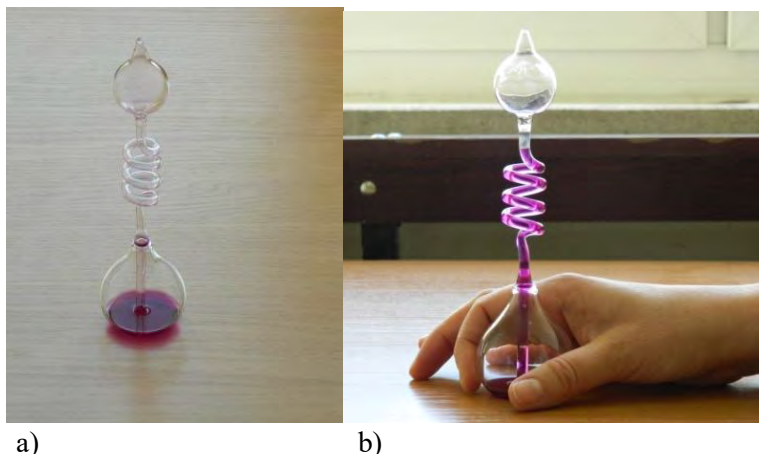
Rys.5. Ptak pijący wodę: a) zdjęcie, b) schemat (1 i 2 - szklane bańki, 3 - rurka, 4 - alkohol, 5 - gaza, 6 - oś, 7 - wspornik, 8 - naczynie [1]).

Figurka ptaka składa się z dwóch kulistych szklanych baniek połączonych rurką (rysunek 5a). W dolnej bańce znajduje się łatwo parująca ciecz, np. eter lub alkohol, natomiast górna bańka zaopatrzona jest w dzióbek i pokryta warstwą gazy. Figurka może obracać się wraz z osią, przechodzącą prostopadle do rurki i opartą na wsporniku. Nieco poniżej dzióbka ptaka znajduje się naczynie z wodą lub alkoholem. Po ogrzaniu dolnej bańki, poziom cieczy w rurce podnosi się, co powoduje przesunięcie środka masy ptaka ku górze i jego przechylenie. Przechylony ptak zanurza dzióbek w naczyniu z alkoholem i gaza ulega nasączeniu tą cieczą. Parująca z mokrej gazy woda lub alkohol powodują ochłodzenie ptaka i spadek poziomu cieczy w rurce. W wyniku tego środek masy ptaka przesuwają się

w dół i wraca on do pozycji pionowej. Następnie opisane procesy powtarzają się i ptak wykonuje ruch wahadłowy. Pijący ptak stanowi model silnika termodynamicznego [2].

„Termometr miłości”

Następna zabawka jest odpowiedzią na pytanie, jak sprawdzić „temperaturę miłości”. Wystarczy użyć tego termometru.



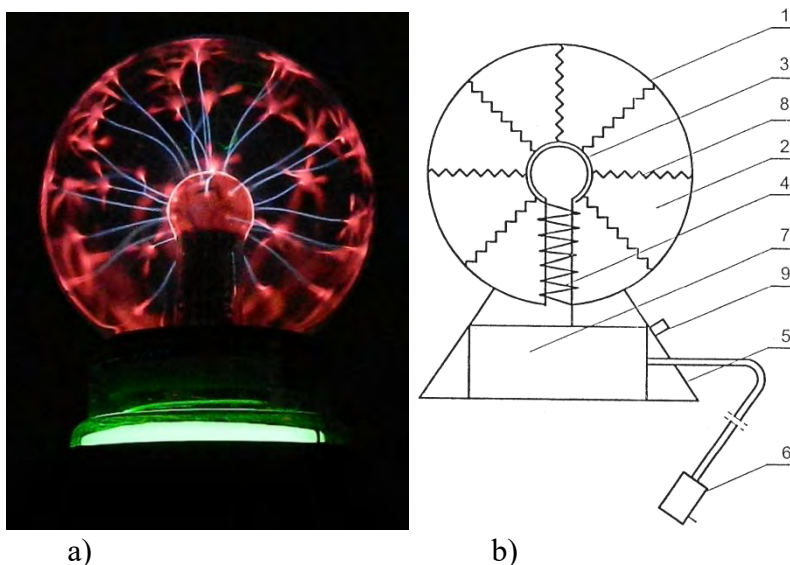
Rys.6. Termometr miłości: a) przed ogrzaniem, b) po ogrzaniu .

Budowa tego termometru jest niezwykle prosta. We wnętrzu naczynia znajduje się zabarwiony na kolorowo alkohol. Nad powierzchnią alkoholu znajduje się jego para nasycona [2], w równowadze termodynamicznej z cieczą. Po ogrzaniu dolnej części naczynia (np. ręką) zostaje zakłócona ta równowaga, wzrasta ciśnienie pary nad cieczą. Wyższe (niż w górnej bańce) ciśnienie wypycha ciecz do góry. Im dłoń jest cieplejsza, tym szybciej ciecz podnosi się do góry. Żartobliwie można stwierdzić, że im wyższy poziom naszego temperamentu (cieplejsze ręce), tym wyższy poziom cieczy w naczyniu, a samą zabawkę można nazwać „termometrem miłości”.

Kolejną opisaną zabawką jest *kula plazmowa*, której zasada działania stanowi przykład zjawisk dotyczących elektryczności i magnetyzmu (przepływ prądu w gazach, jonizacja).

Kula plazmowa

Głównym elementem kuli plazmowej przedstawionej na rysunku 7 jest szklana kulista bańka o średnicy od kilkunastu do kilkudziesięciu centymetrów. Bańka wypełniona jest gazem pod ciśnieniem zmniejszonym do kilku mmHg. Najczęściej jest to neon. W środku bańki znajduje się sferyczna elektroda, połączona z uzwojeniem wtórnym transformatora Tesli lub wyjściem zasilacza wysokiego napięcia [2].



Rys.7. Kula plazmowa: a) zdjęcie, b) schemat (1 - bańka, 2 - gaz, 3 - elektroda, 4 - uzwojenie, 5 - podstawa lamp, 6 - zasilacz, 7 - przetwornica, 8 - smugi, 9 - czujnik [1]).

Transformator Tesli jest szczególnym rodzajem transformatora podwyższającego napięcie, który pracuje w stanie rezonansu. Jego uzwojenie pierwotne umieszczone jest wewnątrz podstawy lamp i zasilane z sieci poprzez zasilacz. W podstawie lampy znajduje się jeszcze przetwornica dająca impulsy napięcia o częstotliwości 20-30 kHz i losowo zmienianej amplitudzie. Napięcie to przykładane jest do uzwojenia pierwotnego transformatora Tesli. W silnym i zmiennym polu elektrycznym, wytwarzanym przez elektrodę, gaz ulega jonizacji i zachodzą w nim wyładowania elektryczne w postaci jasnioletowych smug, biegnących radialnie ku powierzchni bańki. Zbliżenie do bańki palca lub jakiegoś przedmiotu powoduje zmianę potencjału bańki i zmianę rozkładu przestrzennego smug. Kula plazmowa pozwala w bardzo efektowny sposób zademonstrować wyładowania w gazie rozrzedzonym i rozkład przestrzenny potencjału elektrycznego. Zwykle kule plazmowe wyposażone są w czujnik akustyczny, który można opcjonalnie włączyć lub wyłączyć. Załączenie tego czujnika powoduje wytwarzanie impulsów zasilających lampę zgodnych z natężeniem dochodzących do niej fal dźwiękowych. W wyniku tego lampka plazmowa może świecić np. w rytm muzyki.

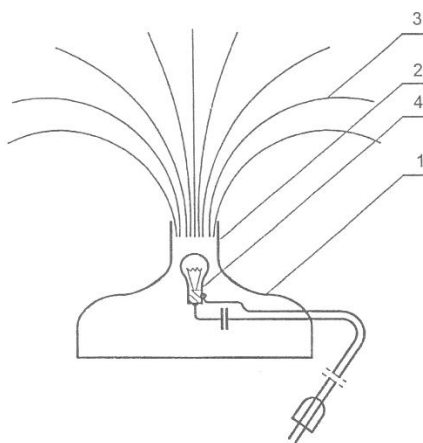
Lampka światłowodowa i talerz iluzjonisty są kolejnymi magicznymi zabawkami. Są one ściśle związane z zagadnieniami z optyki. Wyjaśnienie zasady ich działania odwołuje się do znajomości następujących pojęć: światło, całkowite wewnętrzne odbicie, światłowód, zwierciadła, powstawanie obrazów w zwierciadłach [2].

Lampka światłowodowa

Rysunek 8 przedstawia lampkę światłowodową. Podstawka lampki zakończona jest w górnej części tulejką, w której umieszczona została wiązka złożona z kilkudziesięciu giętkich przezroczystych włókien o ukośnie ściętych końcach. Włókna te w wyniku ugięcia pod własnym ciężarem rozchylają się na boki tworząc efektowny pióropusz. W podstawce lampki pod dolnymi końcami włókien znajduje się żaróweczka. Po włączeniu lampki do sieci końce włókien świecą światłem białym, tworząc zbiór świecących punktów. We włóknach tych zachodzi wielokrotnie całkowite wewnętrzne odbicie [2]. Włókna działają jak światłowody „transportując” światło bez strat energii.



a)



b)

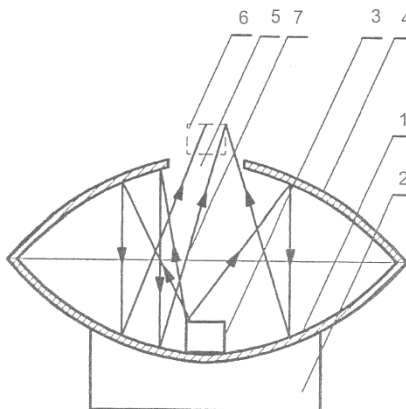
Rys.8. Lampka światłowodowa: a) zdjęcie, b) schemat (1 - podstawa lampki, 2 - tulejka, 3 - włókna, 4 - żaróweczka [1]).

„Talerz iluzjonisty”

Prawdziwą iluzję można zobaczyć, bawiąc się talerzem iluzjonisty. Mała różowa świnka umieszczona wewnątrz dwóch talerzy ukazuje się obserwatorowi ponad powierzchnią górnego zwierciadła.



a)



b)

Rys.9. Talerz iluzjonisty: a) zdjęcie, b) schemat (1 - wklęsłe zwierciadło, 2 - wspornik, 3 - przedmiot, 4 - paraboliczne zwierciadło, 5 - otwór, 6 - promienie [1]).

Zabawka składa się ze sferycznego lub parabolicznego zwierciadła wklęsłego [2], opartego na wsporniku. W najniższej części tego zwierciadła położony został niewielki przedmiot, którym w naszym przypadku jest mała różowa świnka. Od góry zwierciadło jest nakryte analogicznym sferycznym lub parabolicznym zwierciadłem zwróconym powierzchnią odbijającą ku dołowi. Drugie zwierciadło ma w najwyższej części wycięty niewielki otwór. Ogniskowe [2] obu zwierciadeł są takie same i równe sumie wysokości zwierciadeł po nałożeniu ich jedno na drugie. Promienie świetlne wpadają przez otwór w górnym zwierciadle i oświetlają przedmiot. Rozproszone przez przedmiot promienie ulegają następnie odbiciu od układu zwierciadeł dając rzeczywisty i odwrócony obraz [2] przedmiotu tuż nad otworem górnego zwierciadła. Obraz ten jest bardzo wyraźny i do złudzenia wygląda jak przedmiot. Dopiero próba jego dotknięcia uzmysławia, że w tym miejscu nie ma żadnego przedmiotu, a tylko jest obraz.

Podsumowanie

W pracy przedstawiono przykłady ciekawych i oryginalnych zabawek, których zasadę działania wyjaśniono z odwołaniem do znajomości praw fizyki. Czasami tajemnicze, intrygujące i z pozoru dziwne efekty, obserwowane w zabawkach fizycznych, można prosto wytłumaczyć, uwzględniając wiedzę z zakresu fizyki nawet najmłodszego obserwatora.

Autorki mają nadzieję, że na przykładzie fizyki zabawek, czy też zabawy z fizyką, udało się pokazać, że fizyka nie jest nudna, lecz niezwykle ciekawa i fascynująca. Można bowiem pobawić się w iluzjonistę mając dwa zwierciadła i małą różową świnkę, przepowiedzieć przyszłość zaglądając i dotykając kuli plazmowej, zrelaksować przy lampie światłowodowej obserwując żelową klepsydrę, czy też udać się w daleką podróż z kiwającym pieskiem w samochodzie. Zachęcają wszystkich „małych” i „dużych” do kolekcjonowania zabawek fizycznych, a przez to do głębszego poznawania praw fizyki życząc przy tym miłej zabawy.

Bibliografia:

Bednarek Stanisław, Fizyka zabawek, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 2006
Resnick R., Halliday D., Walker J., Podstawy Fizyki. T. 1-5, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2011

Zeszyty Studenckiego Ruchu
Naukowego Uniwersytetu
Jana Kochanowskiego
w Kielcach, 2013/20

Fascicles of Student
Scientific Movement
the Jan Kochanowski University
in Kielce, 2013/20

Milena Chmiel

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

Milena Chmiel

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

Sztuka przemawiająca językiem matematyki

The art communicating with the language of mathematics

Summary: It seems that the fine arts and mathematics are two completely different fields. On the one hand, creative art activities aiming to capture the beauty of the world, on the other hand the severity of patterns and rules, clearly leading to a particular outcome.

But thanks to mathematics, structures and patterns are formed, which many artists could bow down to and look at in awe. However, very few people have such a talent to combine Maths and arts as Maurits Cornelis Escher had. In his graphics, he could perfectly use simple structures, such as parabolic triangles, polygons or Möbius strip, but he also used complex concepts such as Lobachevsky's geometry, tessellations, the Poincaré model and Droste effect. Escher's name may appear to be little known, but most of us have seen his work: "Waterfall".

Escher's images are a great example of the beauty of mathematics skillfully used in arts.

Key words: tessellations, Escher, the Poincaré model

Czy matematyka może stać się natchnieniem dla plastyka? Czy może być narzędziem pomagającym przekazać myśli oraz pomysły zrodzone w ludzkim umyśle? Czy może być środkiem wyrazu w wyrażaniu stosunku do świata i w ukazaniu jego piękna? Matematyka, malarstwo, grafika i inne dziedziny sztuki są tylko rzekomo odległe od siebie. Wędrując ścieżkami kultur różnych cywilizacji, odwiedzając galerie malarstwa i muzea, odnajdujemy różne dzieła sztuki, które wykazują odniesienie do matematyki. Niekiedy artysta wykorzystywał wiedzę matematyczną w sposób całkowicie intuicyjny, innym razem inspiracje matematyczne stanowią element dekoracyjny i użytkowy, ale może być ona również głównym narzędziem do tworzenia dzieła artystycznego. Na całym świecie znana jest zarówno sztuka islamu, jak i twórczość Mauritsa Cornelisa Eschera – holenderskiego dwudziestowiecznego grafika, który posiadał wyjątkową wyobraźnię geometryczną.

Zatem, czy można tworzyć własne, fantastyczne światy, bawiąc się matematyką, kształtem oraz geometrią?

Celem niniejszego referatu jest ukazanie przenikania się matematyki i sztuki na wybranych przykładach, jak również udzielenie odpowiedzi na postawione wyżej pytania.

Wyjątkowość sztuki Eschera

„Jest to zapewne najbardziej kuriozalne dzieło, absolutnie niepowtarzalne, jakiego żaden inny artysta grafik na świecie (z całym szacunkiem) Ci nie zaprezentuje. Nie brzmi to zbyt skromnie, ale cóż na to poradzę. Takie to właśnie jest.” Tak pisał Escher o swojej sztuce w liście do przyjaciela. W tym zdaniu nie ma żadnej przesady, ponieważ wyjątkowość jego grafik i obrazów jest oczywista nawet dla tych, którzy ze sztuką mają mało wspólnego.

Jednym z najbardziej znanych drzeworytów tego artysty jest „Wstęga Möbiusa”. Samo pojęcie wstęgi Möbiusa określa tzw. dwuwymiarową zwartą rozmaitość topologiczną zanurzoną w przestrzeni trójwymiarowej, którą można uzyskać sklejając taśmę końcami „na odwrót”. Jej najważniejszą cechą jest to, że ma tylko jedną stronę, czyli jest tzw. powierzchnią jednostronną. Posiada ona również tylko jeden brzeg (krawędź).



„Wstęga Möbiusa”, Escher, drzeworyt wzdłużny

Escher proponuje odbiorcy swoich dzieł zabawę perspektywą, architekturą i przestrzenią. Dzięki swojej znakomitej wyobraźni tworzył on dzieła, które na pierwszy rzut oka robią wrażenie naturalnych. Jednak przy dokładniejszym przyjrzeniu się im często to, co wydawało się zwyczajne, okazuje się nietypowe – wręcz nierzeczywiste. Prezentując swoje wizje, Escher zawsze kieruje się niezmiennymi zasadami matematyki, które rzadko ludzie kojarzą z prawami estetyki. Dla niego to właśnie „królowa nauk” jest głównym środkiem do wizualnego przedstawienia własnych wyobrażeń rzeczywistości. Jego sztuka nie wymaga od widza wiedzy matematycznej, ale znajomość rządzących nią reguł pozwala na jej pełny odbiór i na podjęcie próby rozszyfrowania matematycznych inspiracji jego dzieł.

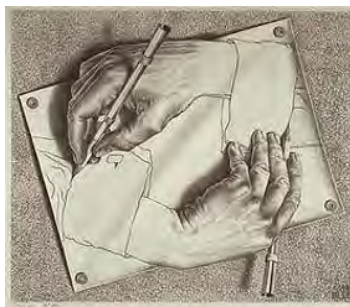
Matematyka w sztuce Eschera

Za „sztukę matematyczną” powszechnie przyjmuje się dzieła, które wykazują matematyczną strukturę i oddziałują matematycznymi skojarzeniami na wyobraźnię matematyków. Grafiki Eschera są przepełnione elementami matematyki, ale nie są to liczby czy równania tak utożsamiane z matematyką przez laików, lecz różnego typu formy oraz struktury płaskie i przestrzenne.

Dorobek Eschera charakteryzuje bogactwo połączenia dwóch nurtów: sztuki ilustrującej matematyczne koncepcje i sztuki, która jest jedynie inspirowana matematyką. Do pierwszej grupy należą niezwykle urody przedstawienia wielościanów, pierścieni, spiral czy węzłów, a do drugiej – tajemnicze odbicia w niezwykłych lustrzanych taflach. Wszystkie jego obrazy mogą stanowić doskonałą pomoc przy poznawaniu wielu rozmaitych zagadnień matematycznych.



„Węzły”, Escher drzeworyt
langowy

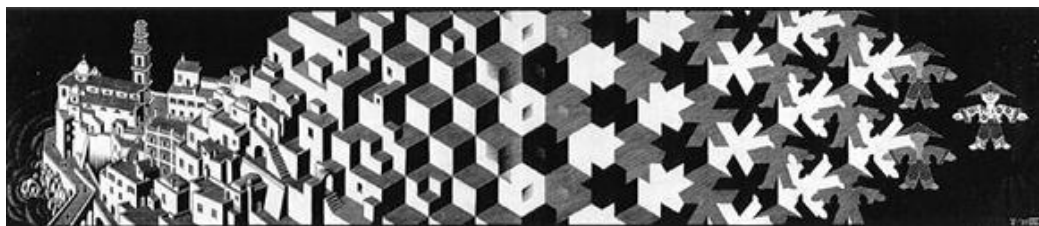


„Rysujące ręce”, Escher, litografia



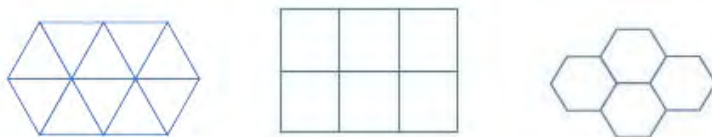
„Ręka z odbiciem w kuli”,
Escher, litografia

Ulubionym motywem Eschera są metamorfozy, w których odbiorze łatwo się zagubić. Przyglądając się im, widz traci orientację w przestrzeni, nie wie, gdzie jest ściana, podłoga, a gdzie sufit, co jest wypukłe, a co wklęsłe oraz czym w istocie jest dany kształt. W pracach znajdujemy zachwycające zestawienia przestrzeni i płaszczyzny oraz próby usunięcia granicy między nimi (np. gdy ręka rysuje rękę rysującą tę właśnie rękę – zob. rysunek powyżej).



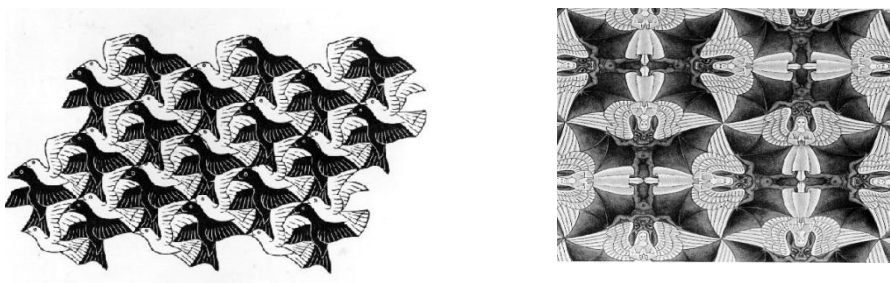
„Metamorfozy”, Escher, drzeworyt wzdłużny

Innym szczególnym obszarem zainteresowań Eschera były tesselacje, czyli parkietaże płaszczyzny lub posadzki. Parkietażem nazywa się pokrycie płaszczyzny takimi wielokątami, które nie zachodzą na siebie. Parkietaż foremny składa się z przystających wielokątów. Każdy z nich jest oznaczany przez tzw. symbol Schläfliego (p,q) , który oznacza, że płaszczyzna pokryta jest wielokątami o p bokach, a w każdym wierzchołku schodzi się q wielokątów.



Przykłady parkietaży złożonych z wielokątów foremnych

Kiedy rozszerzymy definicję parkietażu, dopuszczając w niej figury przystające, które nie są wielokątami, możemy otrzymać poniższe, przykładowe pokrycia płaszczyzny, w przypadku których trudno oprzeć się wrażeniu, że tu zdecydowanie wkracza już sztuka.



Warto wspomnieć, że mistrzami sztuki wypełniania płaszczyzny powtarzającym się motywem byli już Maurowie, którzy w motywach dekoracyjnych często wykorzystywali mozaiki z figur geometrycznych. Po wizycie w Alhambrze, zafascynowany arabskimi ornamentami, Escher zapełniał odtąd płaszczyznę rybami, gadami, ptakami, pajacami i innymi postaciami o przedziwnych kształtach, a do projektowania tych figur wykorzystywał przekształcenia geometryczne, takie jak: symetria, obroty i translacje. Uzyskiwał w ten sposób bardzo ciekawe wzory, które noszą dziś nazwę parkietaży escherowskich. Mają one płaszczyznę urzekającą magią ornamentu, choć są tylko pochodnymi regularnych pokryć płaszczyzny identycznymi wielokątami.

Poincaré, Coxeter i Escher

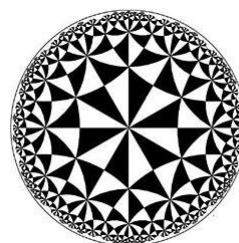
Do spotkania Harolda Scotta i MacDonalda Coxetera z Escherem doszło na Międzynarodowym Kongresie Matematycznym w 1954 roku. Od tamtej pory panowie często ze sobą korespondowali. Było to wynikiem ogromnego wrażenia, jakie wywarł

na Escherze rysunek jednej z prac Coxetera, przedstawiający pokrycie płaszczyzny trójkątami hiperbolicznymi, którego szkic zamieszczony jest poniżej.

Od tego czasu szczególnie zainteresowały Eschera parkietaże koła z motywem malejącym w miarę zbliżania się do brzegu tej figury. Wykorzystując otrzymany od Coxetera rysunek, zrekonstruował siatkę łuków, które następnie stosował do tworzenia interesujących parkietaży płaszczyzny z geometrią nieeuklidesową. Pierwszą tego typu pracą Eschera było dzieło zatytułowane „Granice koła I”.



„Granice koła I”, Escher, drzeworyt wzdłużny



Coxeter, parkietaż hiperboliczny

Z kolei Henri Poincaré zaproponował następujący model płaszczyzny hiperbolicznej:

- Uniwersum (zbiór wszystkich elementów danego rodzaju) stanowi płaskie koło jednostkowe K bez brzegu;
- „prostymi” są średnice oraz łuki okręgów ortogonalnych do brzegu koła K ;
- izomeriami są symetrie względem średnic, obroty względem środka koła K , inwersje względem okręgów ortogonalnych do brzegu koła K oraz złożenia tych przekształceń.

Model Poincarégo jest konforemny, tzn. odległości euklidesowe są zniekształcone, ale kąty euklidesowe są zachowane. Trójkąt w tym modelu jest figurą, której trzema bokami są fragmenty prostych (łuków okręgów ortogonalnych do brzegu koła lub średnic). Podobnie określa się czworokąt oraz inne wielokąty. W takiej sytuacji suma kątów wewnętrznych każdego trójkąta ma mniej niż 180° .

Grafiki, które są opatrzone tytułem „Granice koła” stanowią artystyczną wizję modelu Poincarégo płaszczyzny z geometrią Łobaczewskiego. Ukazanie nieskończoności zawartej w skończonym obszarze doskonale oddaje ideę geometrii hiperbolicznej.

Parkietaże Eschera stały się tematem poważnych analiz matematycznych oraz dawały impuls artystom do tworzenia kolejnych „hiperbolicznych” obrazów. Sam Coxeter, oczarowany zawartą w nich matematyczną głębią, poddał je szczegółowej analizie i potwierdził niezwykle matematyczną precyzję, z jaką zostały one wykonane, dokładnie wpisując się w siatkę łuków triangulacji dysku Poincarégo. Grafiki „Granice koła” I, II i IV bazują na łukach ortogonalnych do brzegu. Natomiast dzieło „Granice koła” III choć także wykorzystuje łuki okręgów, to jednak nie są one prostopadłe i nie tworzą parkietażu

hiperbolicznego. Escher wykorzystał tu ekwidystanty, czyli linie równoodległe od łuków triangulacji ortogonalnej.

Figury niemożliwe

Dla Eschera inspiracją były także prace brytyjskiego fizyka i matematyka Rogera Penrose'a. W wyniku czego zainteresował się również złudzeniami optycznymi i architekturą nierealną. W wielu jego dziełach można odnaleźć podstawowe figury niemożliwe, takie jak niemożliwy trójkąt Penrose'a, niemożliwy sześcian Neckera czy schody prowadzące donikąd.

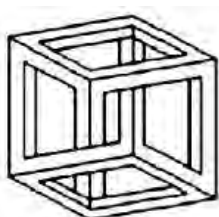
Figurę niemożliwą definiuje się jako płaski rysunek, który:

- sprawia wrażenie trójwymiarowości (czyli wygląda jak obiekt przestrzenny);
- sprawia, że nasza interpretacja przestrzenna tego rysunku (domniemanego obiektu przestrzennego) jest niemożliwa do materialnej realizacji, ponieważ
- zawiera wyraźnie widoczne trudności.

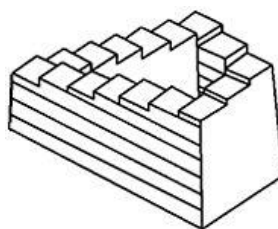
Oto kilka przykładów takich figur.



Trójkąt Penrose'a



Sześcian Neckera



Schody Penrose'a



„Wodospad”, Escher, litografia



„W górę i w dół”, Escher, litografia

Litografia „Waterfall” pokazuje pozorny paradoks, polegający na tym, że woda z podstawy wodospadu wydaje się biec w dół wzdłuż drogi wodnej przed dotarciem na szczyt wodospadu. Natomiast w dziele „W górę i w dół” dostrzegamy duży budynek z dachem o niekończących się schodach, po których w koło wchodzą i schodzą identycznie wyglądające postacie. Choć większość artystów tworzących dzieła dwuwymiarowe

wykorzystuje proporcje aby stworzyć iluzję głębi, to Escher jednak używa sprzecznych proporcji tworząc wizualny paradoks.

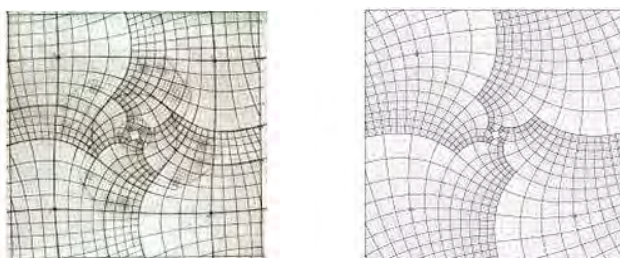
Efekt Droste'a

Jednym z najbardziej ciekawych dzieł Eschera jest litografia „Galeria grafiki” (zob. rysunek obok). Przyglądając się jej, zadajemy sobie pytanie, czy można być jednocześnie wewnątrz oraz na zewnątrz obrazu. Młodzieniec spoglądający na obraz w galerii, widzi statek, morze, powiększone miasto, a w nim galerię grafiki, w której odnajduje siebie wpatrzonego w morze. Wyjątkową tajemnicą dla wielu badaczy twórczości Eschera okazała się znajdująca się na środku obrazu biała plama.



Obraz ten ma niezwykle interesującą strukturę matematyczną, kojarzącą się z tak zwanym Efektem Droste'a, czyli ze specjalnym rodzajem obrazu rekurencyjnego. Dzieło ukazujące ten efekt zawiera mniejszą wersję samego siebie w miejscu, gdzie podobny powinien się pokazać. Ta mniejsza wersja zawiera jeszcze mniejszą wersję w analogicznym miejscu i tak dalej. Teoretycznie, może się to ciągnąć w nieskończoność, ale praktycznie jest to ograniczone rozdzielczością obrazu, czyli względnie krótko, ponieważ do opisu występujących w takim dziele zniekształceń wykorzystuje się wykładnicze funkcje zespolone.

Bart de Smit i Hendrik Willem Lenstra zaintrygowali się dziełem Eschera „Galeria grafiki” i dokonali matematycznych symulacji oraz szerszych badań nad tym obrazem. Swoje wyniki przedstawili w pracy „The mathematical structure of Escher's *Print gallery*”. Na poniższych rysunkach znajdują się dwie siatki. Pierwsza z nich jest siatką obrazu ze szkiców Eschera, a druga, bardzo podobna, jest siatką uzyskaną przez Lenstrę za pomocą funkcji zespolonych.



Na podstawie omówionych przykładów można stwierdzić, że matematyka i sztuki wizualne to tylko pozornie odległe obszary. Przeciętny odbiorca sztuki Eschera, oraz innych twórców „sztuki matematycznej”, często nie uświadamia sobie, że ma do czynienia z pewnymi aspektami matematyki. Można zatem uznać Eschera za prekursora łączenia matematyki i sztuki. Pokazał on, że nawet proste przekształcenia teselacji, symetrii lub obrotów, bez zagłębiania się w wiedzę matematyczną, mogą prowadzić do niesamowitego efektu artystycznego, który zachwyca oko. Współczesne techniki multimedialne otwierają przed wszystkimi drogę do niecodziennej działalności artystycznej. Dlatego wykorzystując

szerokie możliwości współczesnych programów komputerowych, można samemu zbudować własną pracownię artystyczną oraz tworzyć własne fantastyczne projekty.

Bibliografia:

Cobalan F., Złota proporcja. Matematyczny język piękna, RBA, Toruń 2012.

Coxeter H. S. M., Wstęp do geometrii dawnej i nowej, PWN, Warszawa 1967.

Locher J.L., The E., Magia M.C. Eschera, Solis, Gdańsk 2009.

Pogoda Z., 2002, Escher po polsku, [W:] Matematyka, Społeczeństwo, Nauczanie, Ośrodek Kultury Matematycznej w Mordach przy Wyższej Szkole Rolniczo-Pedagogicznej w Siedlcach, Nr 29, Siedlce, 48-49.

Rysunki pochodzą ze strony Internetowej: <http://www.mcescher.com/> (data: 10.03.2013).

Małgorzata Galka

Patryk Kosowski

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

Małgorzata Galka

Patryk Kosowski

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

Taniny – nasz wróg czy przyjaciel? Tannins – our enemy or our friend?

Summary: Tannins are one of the major phyto-constituents found in many higher plants. Tannins are phenolic compounds present in various parts of plants including leaves, roots and fruits. Interestingly, bioconversion of tannin leads to different compounds which may be used in various branches of industry. This article presents a review of information on tannins. Special attention has been paid to their chemical structure and application.

The most promising prospects for the practical applications of tannins in food, pharmaceutical, cosmetic and leather industries are also discussed.

Key words: tannins, origin, chemical structure, application

Wstęp

Jedną z najbardziej zadowalających definicji tanin podał w 1981 roku Horvath. Według niego: „Każdy związek fenolowy o wystarczająco wysokim ciężarze cząsteczkowym, zawierający grupy hydroksylowe i inne odpowiednie grupy (tj. karboksylowe) tworzy silne kompleksy makrocząsteczek z innymi białkami w określonych warunkach środowiskowych”.

Taniny są naturalnymi produktami roślinnymi, występującymi zarówno u nago-jak i u okrytonasiennych. Powstają na drodze szlaku kwasu szikimowego i zbudowane są z wielu cząsteczek kwasu galusowego (kwas 3,4,5 – trihydroksybenzoesowy) połączonego z cząsteczką D-glukozy. Związki te zaliczane są do grupy zwanej garbnikami, czyli do związków fenolowych strącających białka [Pleszczyńska M. i in., 2005].

Termin taniny pochodzi od starogermańskiego słowa *tanna*, oznaczającego jodłę (*Tannenbaum* – drzewko bożonarodzeniowe), wyraz ten odnosi się do garbowania skór zwierzęcych drzewem jodłowym. Taniny stanowią odnawialny i szeroko rozpowszechniony składnik biomasy roślinnej i w związku z tym są coraz częściej brane

pod uwagę jako ważny surowiec, który może być na drodze biotransformacji modyfikowany. Obecnie taniny pozyskuje się na drodze syntezy z różnych związków chemicznych. Taniny spełniają rolę naturalnych antyoksydantów oraz działają przeciwmutagennie, nadają smak i kolor winom, piwu i herbacie, a niektóre z nich wykorzystywane są jako preparaty lecznicze. Poza tym stosowane są między innymi w garbarstwie, przemyśle kosmetycznym, do syntezy barwników oraz jako zaprawa w farbiarstwie.

Charakterystyka i właściwości tanin

W tkankach roślin występują różne substancje organiczne, które zaliczyć możemy zarówno do metabolitów pierwotnych jak i wtórnych. Polifenole do których zaliczamy taniny tworzą jedną z grup metabolitów wtórnych (Tabela 1). Ogromne bogactwo i zróżnicowanie tanin, spowodowane jest złożonym metabolizmem naturalnych związków fenolowych, który prowadzi od prostych, rozpuszczalnych w wodzie substancji, przez pochodne o różnej rozpuszczalności (w tym taniny) aż do nierozpuszczalnych lignin [Czyż K., 2010].

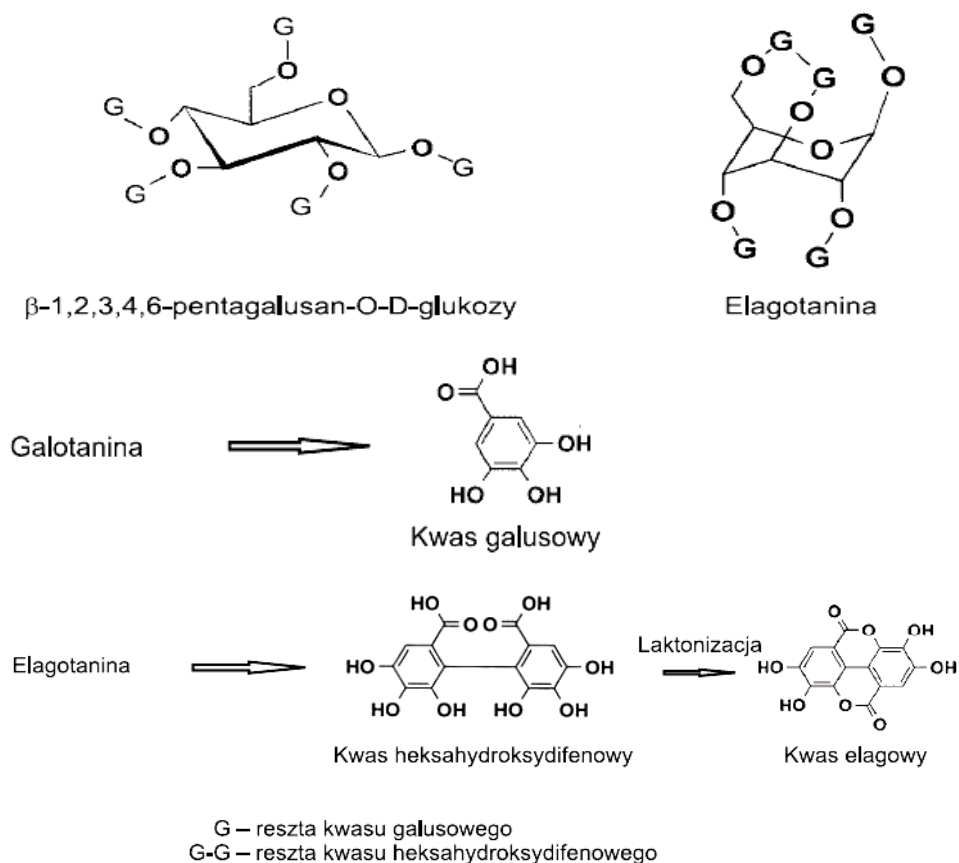
Tabela 1. Lokalizacja tanin w roślinie

Organ	Lokalizacja tanin	Właściwości
pączek	zewnętrzna część zarodka	prawdopodobnie chronią przed zamarzaniem
liście	równomiernie rozprowadzone we wszystkich tkankach	pogorszenie smaku i tym samym ochrona przed drapieżnikami
korzeń	część podskórna	bariera chemiczna do penetracji i kolonizacji przez patogeny
łodyga	poła wzrostu	regulacja wzrostu tkanek, trwałość
nasiona	pomiędzy powłoką zewnętrzną a warstwą aleuronową	właściwości bakteriobójcze i allelopatyczne

Taniny charakteryzują się dużą aktywnością biologiczną i reaktywnością chemiczną, a ich masa cząsteczkowa zawiera wynosi od 500 do 3000 Da. W większości są to związki rozpuszczalne w wodzie, mogące tworzyć kompleksy z metalami, białkami oraz polisacharydami [Bate-Smith E. C. i in. 1962]. Wyróżnia się dwie podstawowe grupy tanin – hydrolizujące (Rys. 1) i niehydrolizujące (często nazywane skondensowanymi). W cząsteczkach tanin hydrolizujących znajduje się monosacharyd, którego grupy hydroksylowe są częściowo lub całkowicie zestryfikowane resztami kwasu galusowego lub jego pochodnymi. Taniny te łatwo ulegają hydrolizie do monomerycznych produktów zarówno w środowisku kwasowym jak i zasadowym. Do najprostszych tanin hydrolizujących zaliczamy [Haslam E., 1989]:

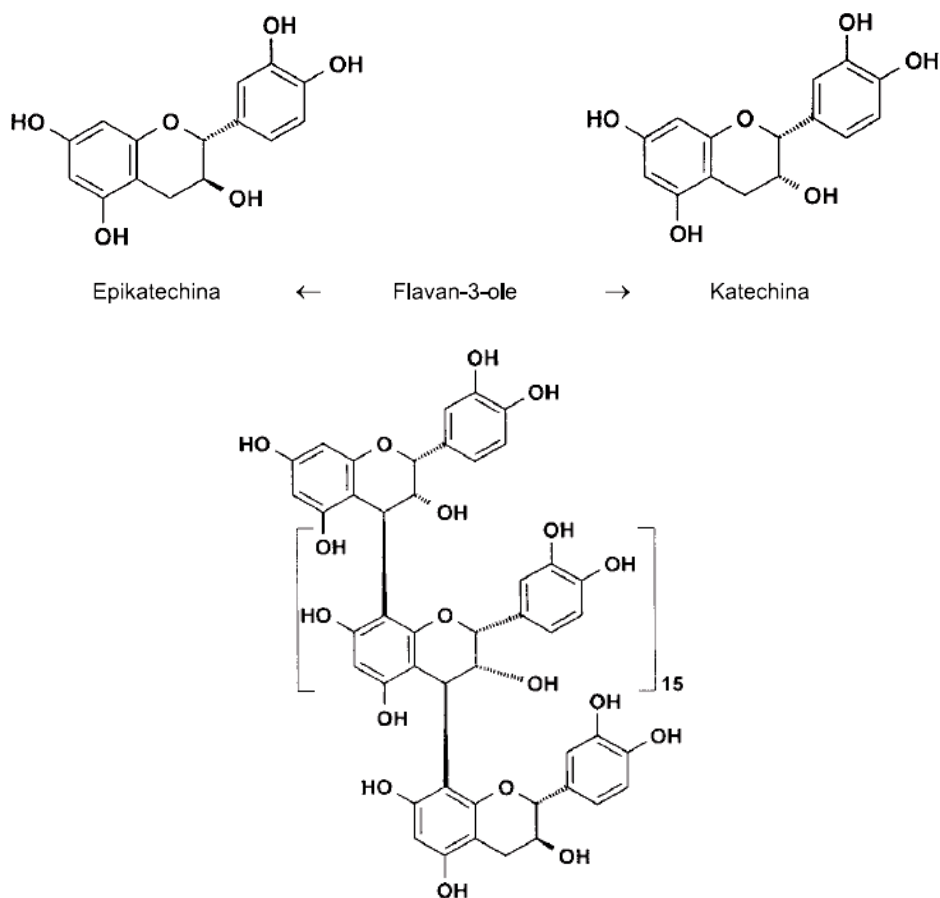
- ✓ Galatoniny – najprostsze taniny, zbudowane z glukozy oraz cząsteczek kwasu galusowego, występują w większych ilościach w korze drzew np. dębu, galasówkach i liściach sumaka.
- ✓ Elagotaniny – estry polioliu i kwasu heksahydroksydifenowego, który w roztworze wodnym spontanicznie ulegają laktonizacji do kwasu elagowego. Proces hydrolizy elagotanin prowadzi więc do wytworzenia glukozy oraz wspomnianego wcześniej

kwasy elagowe i kwas galusowy. Elagotanniny występują w owocach chlebułowca, drewnie kasztanowca, dębu oraz w strąkach *Caesalpinia spinosa*.



Rys.1. Taniny hydrolizujące [Pleszczyńska M. i in., 2005]

Taniny skondensowane (niehydrolizujące) (Rys. 2) są pochodnymi flawonoidów i mają charakterystyczny szkielet węglowy $C_6-C_3-C_6$. Są to oligomery lub polimery struktur flawonoidowych, głównie flawan-3-oli, (-)-pikatechiny i (+)-katechiny, flawan-3,4-diole lub mieszaniny obydwu. Nie zawierają jednostek cukrowych, występują w niedojrzałych owocach wielu gatunków, nasionach zbóż, roślin oleistych i strączkowych.



Procyjanidyna z nasion sorgo

Rys.2. Struktura tanin skondensowanych [Pleszczyńska M. i in., 2005]

Garbarstwo

Garbniki roślinne znalazły zastosowanie w najstarszej metodzie wyprawiania skór zwierzęcych, czyli w garbarstwie. Pozyskiwane głównie z kory takich drzew jak wierzba, dąb, orzech włoski czy brzoza, garbniki wiążą się z kolagenem, podstawowym budulcem skóry, umacniając w ten sposób strukturę utworzoną przez kolagen. Dodatkowo w garbarstwie by utrwalić powstające wiązanie, skórę poddaje się działaniu roztworów, głównie o niskim pH, a także działaniu niskich i wysokich temperatur. Obecnie prowadzone są badania mające na celu ocenę toksyczności poszczególnych tanin wykorzystywanych w procesach obróbki skór na organizmy żywe.

Medycyna

Prawie 80% ludności świata korzysta z tradycyjnych leków roślinnych, których podstawowym składnikiem są biocząsteczki będące produktami głównymi lub ubocznymi

różnych reakcji metabolicznych zachodzących w roślinach. Wśród nich wyróżnić możemy też kwas taninowy, który charakteryzuje się silnym działaniem ściągającym i tworzy nierozpuszczalne w wodzie połączenia z białkami. Co ciekawe, taniny mogą być toksyczne w stosunku do bakterii, grzybów nitkowatych i drożdży. Wykazują działanie przeciwzapalne, hamujące krwawienia, działają odkażająco, dzięki czemu znalazły duże zastosowanie w leczeniu zmian chorobowych skóry i błon śluzowych. Dawniej stosowano je jako antidotum, jednak obecnie rzadko stosuje się je wewnętrznie ze względu na dużą hepatoksyczność. Taniny stosuje się również w leczeniu raka [Beltrán-Heredia J. i in., 2012; Yamuna Devi M i in., 2012].

Napoje z taninami

Produkty zawierające stosunkowo wysokie stężenie garbników, takie jak herbata, piwo i wino są najczęściej spożywanymi napojami na świecie. Skórki i pestki winogron są bardzo bogatym źródłem tanin, a poziom tanin w jasnych szczepach winogron jest o wiele niższy niż w szczepach czerwonych. Wzrost intensywności degustowanych win wraz z czasem ich spożywania wynika nie z czego innego jak z reakcji tanin z białkami zawartymi w ślinie, które mają na celu zmniejszenie tarcia w jamie ustnej. Powstające w ustach uczucie cierpkości można neutralizować poprzez spożywanie bogatych w białka lub tłuszcze dań.

Goryczkowy smak piwa pochodzi nie tylko od kwasów chmielowych ale również od tanin, które znajdują się w słodzie i chmielu. Zawartość garbników w piwie i winie dostarcza informacji na temat okresu ich przechowywania i walorów smakowych. Piwo i wino zawierające wysoki poziom tanin mogą posiadać trwałą mgiełkę w okresie dojrzewania. Podstawowymi składnikami mgiełki są jony metali, oraz małe cząsteczki organiczne, takie jako kwas szczawiowy, białka i polifenole.

Krzew herbaciany jest kolejną rośliną która zawiera bardzo duże ilości tanin, dzięki którym herbata uzyskuje niepowtarzalny smak i właściwości zdrowotne pozwalające zapobiegać nowotworom, chorobom serca i udarom. Interesującym jest fakt, że tanina w herbacie może potencjalnie obniżyć przyswajalność żelaza, prowadząc do jego niedoborów. Wiadomo jednak, że można temu skutecznie zapobiec stosując zbilansowaną dietę bogatą w żelazo. Najczęstszym błędem podczas przyrządzania czarnej herbaty jest użycie wody o zbyt niskiej temperaturze. W konsekwencji czego zaczyna uwalniać się tanina, która neutralizuje pobudzające działanie teofiliny i kofeiny, a herbata dodatkowo staje się gorzka [Tinkölc N. i in., 2001].

Żywnienie

Taniny zalicza się do substancji antyżywniowych, co związane jest z ich zdolnością do tworzenia kompleksów z różnymi makromolekułami. Wraz ze zwiększeniem zawartości tanin w paszy, zmniejsza się jej spożycie wywołane pogorszeniem smaku. Zmniejszeniu ulega również wartość odżywcza paszy poprzez obniżenie strawności zawartych w niej białek i węglowodanów, ulegających skompleksowaniu. Taniny hamują aktywność enzymów trawiennych zwierząt i mikroorganizmów żwacza. Wpływają negatywnie na wykorzystanie witamin i minerałów [Pleszczyńska M. i in., 2005; Tinkölc N. i in., 2001].

Kosmetologia

W obecnych czasach człowiek coraz częściej korzysta z kosmetyków produkowanych z substancji naturalnych. Garbniki roślinne znalazły szerokie zastosowanie w przemyśle kosmetycznym, ze względu na właściwości wiązania się z białkiem skóry. Działanie to powoduje ściąganie porów i wzrost napięcia skóry. Taniny katecholowe mają zdolność zmniejszania przepuszczalności naczyń włosowatych, co nadaje im właściwości przeciwzapalne, ponadto wykazują działanie antyoksydacyjne. Szczególne zasługi w tym względzie należy przypisać cis-epikatechinie, której skuteczność działania przeciwwolnorodnikowego przeważa nawet witaminę E, a dodatkowo chroni też naczynia krwionośne [Czyż K., 2010].

Przemysł

Wraz ze wzrostem liczby ludności na Ziemi i rozwojem przemysłu, wzrosła ilość zanieczyszczeń wprowadzanych do środowisku. Przemysł związany z konserwacją drewna, produkcją klejów do drewna, produkcji atramentów i innych barwników jest źródłem wielu substancji w tym kwasu taninowego. Kwas ten zwany również kwasem garbnikowym otrzymywany jest z galasówek i jest białym drażniącym ciałem stałym [Beltrán-Heredia J., 2012].

Podsumowanie

Taniny są niezwykle ciekawymi związkami chemicznymi, bardzo rozpowszechnionymi składnikami biomasy roślinnej. Znalazły zastosowanie w wielu dziedzinach naszego życia, takich jak medycyna, kosmetologia, przemysł spożywczy, chemiczny, kosmetyczny oraz garbarstwo. Przy nieprzemysłowym użyciu wykazują działanie toksyczne zarówno dla człowieka jak i innych organizmów. Mogą jednak ułatwić życie, jeśli nauczymy się je odpowiednio wykorzystywać. Możliwe że w przyszłości uda się na bazie tanin stworzyć skuteczny lek na raka, lub zastąpić kolejne szkodliwe substancje syntetyczne.

Bibliografia:

- Bate-Smith E. C., Swain T., 1962, Comparative Biochemistry, Eds. Mason H.S., Florkin M., 3, 764, Academic Press, New York.
- Beltrán-Heredia J., Sánchez-Martín J., Martín-García L., 2012, Multiparameter Quantitative Optimization in the Synthesis of a Novel Coagulant Derived from Tannin Extracts for Water Treatment, Water, Air, & Soil Pollution An International Journal of Environmental Pollution 223, 2277-2286.
- Czyż K., 2010, Surowce kosmetyków naturalnych, czyli ile natury w produktach organicznych cz. II, "Przemysł Kosmetyczny" nr 2.
- Haslam E., 1989, Plant polyphenols. Cambridge University Press, Cambridge, UK
- Jakubiak J., 2008, Taniny w winach a smak wina. Praca magisterska, WSHiG, Poznań.
- Pleszczyńska M., Szczodrak J., 2005, Taniny i ich rozkład enzymatyczny, Biotechnologia 68, 152–165.
- Tinkölc N., Uyanık A., 2001, Spectrophotometric determination of the tannin contents of various Turkish black tea, beer and wine Samals, International Journal of Food Sciences and Nutrition 52, 289–294
- Yamuna Devi M, Wesely EG, Johnson M., 2012, Chromatographic Studies on the Tannins of *Aerva lanata* (L.) Juss. Ex Schultes, IOSR Journal of Pharmacy 2, 41-51.

Piotr Kołodziej

Mateusz Moćko

Studenci II roku chemii, studia I°
Studenckie Koło Naukowe Chemii „Kalcyt”
Uniwersytet Jana Kochanowskiego
w Kielcach

Piotr Kołodziej

Mateusz Moćko

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

Recenzent: dr Sabina Dołęgowska

Review: Sabina Dołęgowska, PhD

Jony glinu w naparach z czarnych herbat – czy to możliwe? Aluminum ions in black tea infusions – is that possible?

Summary: The content of aluminum ions was determined in fifteen tea infusions. During the experiment we examined selected black teas which are available on the Polish market. The aluminum ions were determined using spectrophotometric method with chromoxane cyanine R as a complexing agent. The content of aluminum in prepared infusions ranged from 0,088 to 0,392 mg/l. The highest values were found in black lemon tea and in the lower-priced commercial black teas.

Key words: aluminium, tea, hyperaccumulators, complexing, spectrophotometric method

Wstęp

Jak głosi legenda wszystko zaczęło się pewnego pięknego dnia w 2737 roku p.n.e. w Chinach. Tego dnia cesarz chiński - Szen Nung, zielarz i uczony, który ze względów higienicznych pił przegotowaną wodę, wypoczywał pod drzewem dzikiej herbaty, wiał lekki wiatr, jego podmuch spowodował, że kilka listków wpadło do dzbanki z wodą. Oczywiście cesarz zapałszy w piękno natury nie zauważył tego, dopiero pijąc swój napój poznał smak, który go oczarował. Historia herbaty sięga 5 tysięcy lat wstecz. Jednak do Europy napój dotarł zaledwie 400 lat temu. Przywieźli go marynarze, którzy służyli w Indiach Wschodnich i wracali na kontynent z kieszeniami pełnymi herbacianych liści.

Statystyczny Polak znajduje się bardzo wysoko w herbacianych rankingach - wypijamy średnio 1,2 kg rocznie na osobę, co daje nam piąte miejsce w Europie. Zazwyczaj pijamy herbatę czarną, najczęściej z torebek i z dodatkami – cukrem, miodem czy cytryną, co koneserzy uważają za barbarzyństwo. Najwięcej herbaty na świecie piją Brytyjczycy - średnio 3,2 kg rocznie na osobę. Z badań wynika, że każdego dnia wypijają 175 milionów filiżanek tego napoju, co daje ponad 3 filiżanki dziennie na każdą dorosłą osobę^[1]

Rodzaje herbat

Znanych jest setki gatunków herbat, ale tak naprawdę wszystkie pochodzą z jednej rośliny - kamelii chińskiej (*Camellia sinensis*), czyli krzewu herbacianego. To co odróżnia poszczególne rodzaje to sposób preparowania zebranych liści. Oprócz dobrze znanych herbat czarnych i zielonych, wyróżniamy też białą, żółtą i czerwoną. I tak:

Herbata zielona – niefermentowana. To najstarsza znana herbata, wytwarzana jest przede wszystkim w Azji. Od razu po zebraniu liście są suszone, a potem poddane obróbce cieplnej, w celu zahamowania procesu fermentacji.

Herbata zielona – świeże liście herbaty → utrwalanie → rolowanie → suszenie
(obróbka cieplna - parzenie lub smażenie)

Herbata biała – lekko fermentowana, nazywana jest eliksirem młodości. To najrzadszy i najdroższy gatunek. Białą herbatę przygotowuje się wyłącznie z pąków zebranych wczesną wiosną. Po zebraniu liście poddawane są procesowi wędnięcia i suszenia, jednak nie są ani zwijane, ani prażone, by nie uszkodzić młodych pędów.

Herbata biała – świeże liście herbaty → wędnięcie → suszenie → ponowne, końcowe suszenie

Herbata żółta – lekko fermentowana, herbata cesarska. Przez setki lat ten rodzaj herbaty zarezerwowany był wyłącznie dla cesarskiego dworu i odprawiania ceremonii religijnych. Podobnie jak biała należy do gatunków poddanych w niewielkim stopniu procesowi fermentacji. Zebrane liście poddawane są procesowi "men dui", co oznacza, że podlegają fermentacji nieenzymatycznej.

Herbata żółta – świeże liście herbaty → utrwalanie → rolowanie → procesy żółknięcia → suszenie

Herbata czerwona – półfermentowana. Proces obróbki jest wieloetapowy. Po zebraniu liście poddawane są wędnięciu, a gdy stracą wilgoć - umieszczane w wiklinowych koszach i co jakiś czas potrząsane, by lekko otrzeć brzegi - dzięki temu związki zawarte w liściach, wchodzi w reakcję z tlenem i fermentują. Po kilku godzinach proces jest przerywany, a liście suszone.

Herbata czerwona – świeże liście herbaty → wędnięcie → wstrząsanie → częściowa fermentacja → utrwalanie → rolowanie → suszenie

Herbata czarna – fermentowana. Czarna herbata powstaje z niemal każdego rodzaju herbaty zielonej. Po poddaniu jej procesowi fermentacji, listki zmieniają kolor na brązowy i uzyskuje się czarną herbatę. Dzięki temu obecne w liściach garbniki zmieniają się w związki aromatyzowane, spada ilość witaminy C i związków mineralnych.

Herbata czarna – świeże liście herbaty → utrwalanie → rolowanie → całkowita fermentacja → suszenie

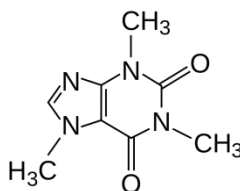
(rolowanie prowadzone jest metodą tradycyjną lub metodą CTC)

W metodzie tradycyjnej proces rolowania liści powtarzany jest wielokrotnie, podczas gdy w metodzie CTC ma to miejsce tylko raz ^[3]. Wśród herbat czarnych ze względu na wygląd liści wyróżniamy:

- całe liście (whole Leaf) łamane (broken)
- bardzo rozdrobnione (pokruszone) (fannings)
- pył herbaciany (dust)

Teina może zaszkodzić

Ze względu na obecność teiny (Rys. 1) (czyli odpowiednika kofeiny w kawie) w herbacie jej nadmierne spożywanie może mieć negatywne skutki dla organizmu. Nadmiar naparu może powodować uczucie niepokoju, nerwowość, a czasem nawet przyczynić się do wystąpienia niektórych chorób serca. Warto też pamiętać, że duże dawki teiny mogą spowodować fizyczne uzależnienie od herbaty.



Rys.1. Wzór teiny

Trochę o glinie

Pierwiastek ten jest dosyć popularny i występuje w przyrodzie w stanie związanym. Jego zawartość w skorupie ziemskiej wynosi 8,8% wag. Tworzy on głównie tlenki, fluorki oraz krzemiany. Minerały, w których występuje to między innymi: kaolinit $[\text{Al}_4(\text{OH})_8][\text{Si}_4\text{O}_{10}]$, sillimanit Al_2SiO_5 , albit $\text{Na}[\text{AlSi}_3\text{O}_8]$, ortoklaz $\text{K}[\text{AlSi}_3\text{O}_8]$, boksyt $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$, kriolit $\text{Na}_3[\text{AlF}_6]$, korund Al_2O_3 , gibbsyt $\text{Al}(\text{OH})_3$ ^[4].

Dotychczas uważano, że związki zawierające glin są nieszkodliwe dla zdrowia. Stąd, jego połączenia alkaliczne (tzw. mleczko aluminiowe) znalazły zastosowanie w leczeniu stanów nadkwaśności, szczególnie w chorobie wrzodowej. Wymienić tu preparaty takie jak: Alugastrin Alomag, Maalox, Gelatum Aluminium phosphoricum. W świetle obecnych danych glin wchłania się z przewodu pokarmowego i ulega kumulacji

w tkankach. Jego toksyczność nie jest jeszcze w pełni poznana, jednak dane jednoznacznie wskazują, że zwiększona zawartość glinu w tkankach jest niekorzystna dla zdrowia. Nadmierna kumulacja glinu w tkance mózgowej może prowadzić do zaburzeń pamięci i równowagi. Znaczącym jest fakt, że uszkodzenie neuronów (komórek mózgowych) jest nieodwracalne. Prowadzone badania wykazały, że glin zmniejsza aktywność centralnego układu nerwowego blokując potencjały czynnościowe komórek nerwowych. Wielu uczonych podkreśla związek kumulacji glinu z chorobą Alzheimera oraz z chorobą Parkinsona ^[1,2].

Do głównych źródeł glinu w środowisku zaliczyć możemy: skały, minerały i wynikające z tego naturalne zapylenie, przemysł elektroniczny, chemiczny, produkcja blach, folii, przemysł metalurgiczny i spalanie węgla. Do organizmu człowieka glin dostaje się przede wszystkim wraz z pożywieniem - rośliny rosnące na glebach zakwaszonych. Istotnym jest fakt, że w Polsce ok. 60% gleb zalicza się do gleb zakwaszonych. Przy niższym pH glin, które jest stałym składnikiem gleb, ulega mobilizacji, co prowadzi do zwiększonej asymilacji przez system korzeniowy roślin.

Herbata jest jednym z podstawowych źródeł glinu dla naszego organizmu. Wynika to z faktu, że jest ona hiperakumulatorem w stosunku do omawianego pierwiastka.

Nie tylko toleruje wysokie jego zawartości, ale również może rosnąć na glebach silnie zanieczyszczonych glinem. Cecha ta czyni herbatę rośliną wyjątkową, ponieważ w przeciwieństwie do większości roślin nie wykazuje takich reakcji jak np. spowalnianie tempa wzrostu korzeni pod wpływem nadmiaru jonów Al^{3+} . Badania wykazały, że dla roślin glin jest czynnikiem stresowym. Objawem toksyczności jest m.in. zaburzenie pobierania pierwiastków (głównie P, Ca, Mg, K i N), transportu składników pokarmowych, zakłóceniu gospodarki kationowo-anionowej oraz oddziaływaniu na błony komórkowe i reakcje syntezy DNA. Herbata zawdzięcza swoje właściwości hiperakumulacyjne mechanizmowi detoksykacji, który jednak nie został jeszcze całkowicie zbadany, ale wynika prawdopodobnie z obecności genów kodujących nadających roślinie odporność.

W przypadku herbaty (*Camellia sinensis*) ilość glinu w samych liściach może dochodzić nawet do 2969 ppm^[1,4,5,7,8,9].

Średnia dawka glinu pobieranego przez człowieka z pożywieniem wynosi około 45mg na dobę, przy czym wahania są od 2 mg do 45 mg, dopuszczalna maksymalna dawka wynosi 60 mg.

Metodyka pomiarów

Herbaty wybrane do badań wraz z krótką charakterystyką przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1. Zestawienie herbat wybranych do badań wraz z krótką charakterystyką

L p.	Nazwa herbaty	Rodzaj	Przybliżona cena (PLN)
1.	Lipton Yellow Label Tea	czarna – liście całe	6,99
2.	Lipton Earl Grey Classic	czarna – liście pokruszone (ekspresowa)	6,49 (25 torebek)
3.	Lipton Earl Grey Lemon	czarna – liście pokruszone (ekspresowa)	6,49 (25 torebek)
4.	Lipton Earl Grey Jasmine	czarna – liście pokruszone (ekspresowa)	6,49 (25 torebek)
5.	Lipton London Earl Grey Black Tea	czarna – liście całe (ekspresowa)	7,99 (20 torebek)
6.	Lipton Imperial Earl Grey Black Tea	czarna – liście całe (ekspresowa)	7,99 (20 torebek)
7.	Irving Classic	czarna – liście pokruszone (ekspresowa)	5,49 (25 torebek)

8.	Irving Flavoured Black Tea (Wild strawberries with hint of vanillia)	czarna – liście całe (ekspresowa)	6,50 (20 torebek)
9.	Dilmah Ginger Spice Tea	czarna – liście pokruszone (ekspresowa)	6,50 (20 torebek)
10.	Dilmah Lychee Flavoured Ceylon Black Tea	czarna – liście pokruszone (ekspresowa)	6,50 (20 torebek)
11.	AHMAD English Tea	czarna – liście bardzo pokruszone (ekspresowa)	7,09 (25 torebek)
12.	Tetley Classic	czarna – liście pokruszone (ekspresowa)	3,99 (25 torebek)
13.	Loyd Earl Grey	czarna liściasta – liście całe (ekspresowa)	5,94 (20 torebek)
14.	Saga	czarna – liście pokruszone (ekspresowa)	1,39 (20 torebek)
15.	Tesco Earl Grey Strong	czarna - liście pokruszone (ekspresowa)	3,49 (20 torebek)

Zawartość glinu w naparach badanych herbat oznaczono spektrofotometrycznie z wykorzystaniem eriochromocyjaniny, która z jonami glinu tworzy kompleks o barwie czerwonej. Intensywność powstającego zabarwienia jest proporcjonalna do zawartości jonów glinu w herbacie. Absorbancję barwnych roztworów zmierzono przy długości fali 510 nm. Metoda pomiarowa została skalibrowana w oparciu o sporządzoną krzywą wzorcową z wykorzystaniem wzorców o znanej zawartości glinu w zakresie 0,001 – 0,025 mg.

Przygotowanie próbek obejmowało staranne przeniesienie granulatu, bądź suszu do osobnego naczynia - w przypadku herbat w torebkach konieczne było rozcięcie siateczki i pobranie próbki z jej zawartości. Do badań odważno po $2,00 \pm 0,01$ g badanej herbaty, a następnie zalano 200 ml wody destylowanej uprzednio doprowadzonej do wrzenia. Czas parzenia (zgodnie z wytycznymi podanymi na niektórych opakowaniach) wynosił 2 minuty. Po tym czasie napary przesączono i schłodzono do temperatury pokojowej.

Kolejno do kolbek miarowych o pojemności 50 cm³ odmierzone 25 cm³ badanej herbaty a następnie dodano: 0,5 cm³ 0,2% kwasu askorbinowego; 0,5 cm³ 0,05M kwasu siarkowego(VI), 10 cm³ roztworu buforu octanowego i 2,5 cm³ roztworu eriochromocyjaniny R (czynnik kompleksujący), a następnie uzupełniono wodą do kreski. Jednocześnie dla każdej herbaty przygotowano roztwory odniesienia postępując analogicznie jak w przypadku przygotowania próbki do pomiarów, ale z pominięciem czynnika kompleksującego. Pomiary zawartości glinu (w mg) w badanych herbatach wykonano w czasie od 5 do 20 minut od sporządzenia roztworów.

Zawartość glinu w naparach badanych herbat wyliczono ze wzoru, a uzyskane wyniki zestawiono w tabeli 2:

$$X = \frac{a \cdot 1000}{V} \text{ mg/l}$$

Gdzie:

a – wynik odczytany z krzywej wzorcowej;

V – objętość badanej próbki.

Zawartość jonów glinu w naparach wahała się od 0,088 do 0,392 mg/l. Najwyższe wartości zanotowano w herbacie Lipton Earl Grey Lemon a najniższe w Lipton Yellow Label Tea. Rozrzut uzyskanych wyników w zależności od rodzaju herbaty jest zauważalny.

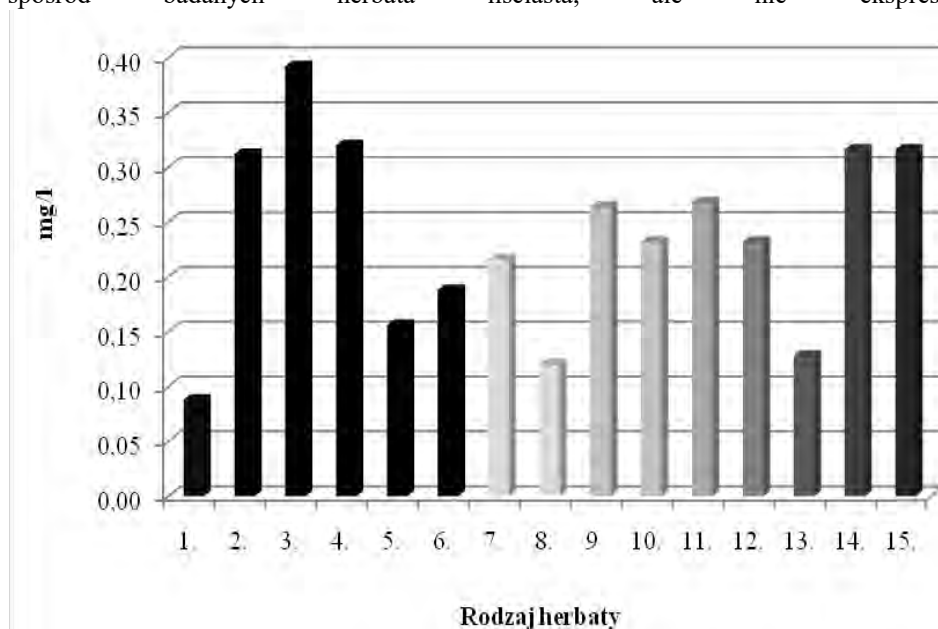
Tabela 2. Zawartość glinu (mg/l) w naparach badanych herbat

Lp.	Nazwa	Zawartość Al [mg/L]	Przybliżona zawartość glinu w szklance herbaty (ok. 200 ml)
1.	Lipton Yellow Label Tea	0,088	0,0176
2.	Lipton Earl Grey Classic	0,312	0,0624
3.	Lipton Earl Grey Lemon	0,392	0,0748
4.	Lipton Earl Grey Jasmine	0,320	0,0640
5.	Lipton London Earl Grey Black Tea	0,156	0,0318
6.	Lipton Imperial Earl Grey Black Tea	0,188	0,0376
7.	Irving Classic	0,216	0,0432
8.	Irving tea cocktails Wild strawberries with a hint of vanilla Flavoured Black Tea	0,120	0,0240
9.	Dilmah Ginger Spice Tea	0,264	0,0528
10.	Dilmah Lychee Flavoured Ceylon Black Tea	0,232	0,0464
11.	AHMAD English Tea	0,268	0,0536
12.	Tetley Classic Herbata Czarna	0,232	0,0464
13.	Loyd Earl Grey	0,128	0,0256
14.	Saga	0,316	0,0632
15.	Tesco Earl Grey Strong	0,316	0,0632

Dyskusja

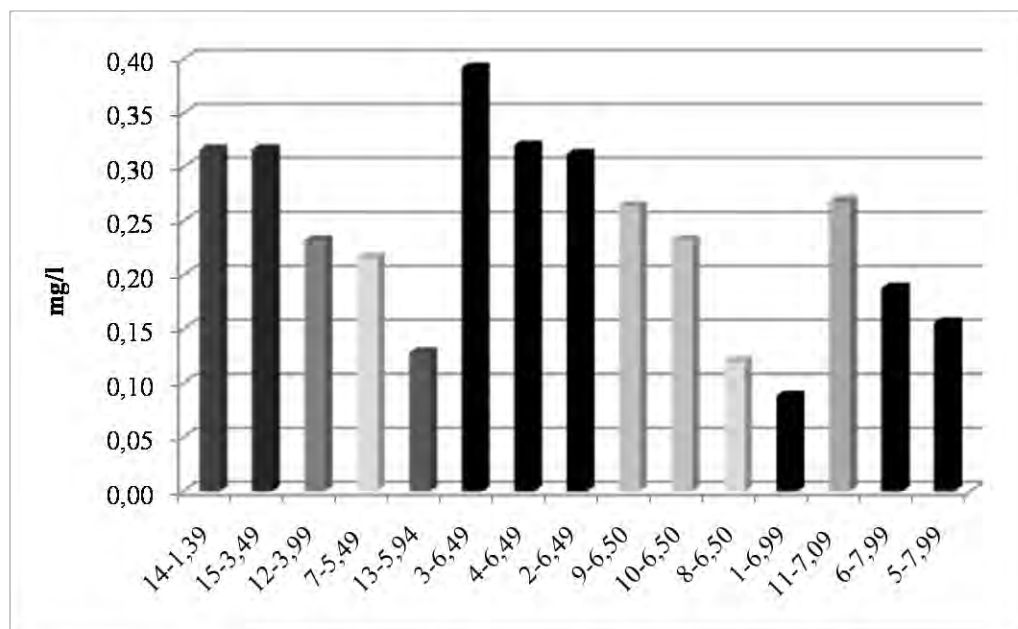
Zawartości glinu w przyrządzonych naparach przeliczone na szklankę spożywanej herbaty są niewielkie. Rozrzut wyników w zależności od rodzaju herbaty jest natomiast dość znaczny (Rys. 2). Istotnym jest fakt, że glin zawarty w herbacie jest praktycznie całkowicie związany przez taninę i tworzy formę nieprzyswajalną dla organizmu. Dodatek

kwasów (tak bardzo popularnej w Polsce cytryny) powoduje obniżenie pH roztworu i przejście glinu w jego rozpuszczalną postać, a mianowicie cytrynian glinu, który jest dla organizmu przyswajalny ^[7,11]. Najwyższą zawartość glinu w naparach herbaty Lipton Earl Grey Lemon nie stanowi zatem zaskoczenia i jest uzasadniona dodatkem do herbaty kwasu cytrynowego. Najmniejszą zawartość glinu zarejestrowano w przypadku naparu z herbaty Lipton Yellow Label Tea, która wyróżnia się spośród innych rodzajem. Jest to jedyna spośród badanych herbata liściasta, ale nie ekspresowa.



Rys.2. Zawartość glinu (mg/l) w naparach poszczególnych rodzajach herbat

Ciekawym jest również zestawienie przedstawiające zależność pomiędzy przybliżoną ceną danej herbaty a zanotowaną zawartością glinu (Rys. 3).



Rys.3. Zawartość glinu (mg/l) w herbatach w zależności od ceny produktu

Na tle wyrobów jednego producenta (Lipton) najniższe zawartości znajdują się w herbacie liściastej nieekspresowej oraz w herbatach czarnych – Lipton London Earl Grey Black Tea oraz Lipton Imperial Earl Grey Black Tea, herbatach liściastych, łamanych. Herbaty te można zaliczyć do herbat z wyższej półki cenowej. Zależność ta nie sprawdza się natomiast w przypadku herbat Lipton Earl Grey Classic, Lemon i Jasmine. Są to również herbaty dobrej jakości, a notowane zawartości glinu są na poziomie podobnym do herbat z niższej półki tj. Saga, czy Tesco. Podwyższone zawartości glinu mogą w tym przypadku być związane z tym, z dodatkami wprowadzonymi do herbat (herbaty czarne, smakowe). Jak widać najniższe zawartości glinu zanotowano w naparach herbat liściastych. Nie należą one do jednej kategorii cenowej, stąd wniosek, że zawartość uzależniona jest głównie od rodzaju herbaty.

We wszystkich badanych przypadkach jedna porcja produktu nie przekracza dawki LD_{50} , która dla ssaków jest stosunkowo wysoka i wynosi 770-980 mg/kg masy ciała ^[6].

Bibliografia:

- Flaten T.P., 2002, Aluminium in tea – concentrations, speciation and bioavailability, *Coordination Chemistry Reviews* 228, 385-395.
- Gworek B., 2006, Glin w środowisku przyrodniczym a jego toksyczność, *Ochrona Środowiska i Zasobów Naturalnych* 29, 27-38.
- Ho Ch-T, Lin J-K Lin, Shahid F., 2008, *Tea and Tea Products: Chemistry and Health-Promoting Properties*, Taylor & Francis.
- Kabata-Pendias A., Pendias H., 1999, *Biogeochemia pierwiastków śladowych*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.

Morita A., Horie H., Fujii Y., Takatsu S., Watanabe N., Yagi A., Yokota H., 2004, Chemical forms of aluminum in xylem sap of tea plants (*Camellia sinensis* L.), *Phytochemistry* 65, 2775–2780.

Seńczuk W., (red.) 1990, Toksykologia, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa.

Street R., Drábek O., Száková J., Mládková L., 2007, Total content and speciation of aluminium in tea leaves and tea infusions, *Food Chemistry* 104, 1662–1669.

Szafraniak J., 2008, Toksyczne oddziaływanie glinu, *Wodociągi i Kanalizacja* 5.

Vitorello V.A., Capaldi F.R., Stefanuto V.A., 2005, Recent advances in aluminum toxicity and resistance in higher plants, *Brazilian Journal of Plant Physiology* 17, 129-143.

<http://naukadlazdrowia.pl/walory-herbaty/>

<http://kuchnia.wp.pl/fototematy/261/1/1/jaka-herbate-wybrac-.html>

Zeszyty Studenckiego Ruchu
Naukowego Uniwersytetu
Jana Kochanowskiego
w Kielcach, 2013/20

Fascicles of Student
Scientific Movement
the Jan Kochanowski University
in Kielce, 2013/20

Barbara Misztal

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

Barbara Misztal

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

Recenzent: dr Artur Michalik

Review: Artur Michalik, PhD

Iluzja proszków do prania – wybielacze optyczne **The illusion of washing powders - optical brighteners**

Summary: Washing powders were designed to remove dirt and stains. They have different price and purpose but manufacturers always convince clients that their products assure cleanness, whiteness and hygiene. Washing powder contains a variety of chemical compounds but one of the most interesting ones are optical brighteners. The aim of this study was to compare the amount of optical brightener in washing powders available on the Polish market.

Key words: optical brightener, washing powder, whiteness, yellowing of clothes.

Wstęp

Pierwszym poznanyim środkiem czyszczącym było mydło a jego wyrób jest jedną z najstarszych syntez chemicznych opracowanych przez człowieka. Już za czasów Cezara Germanie gotowali łój kozi z potażem, wyługowanym z popiołu po spaleniu drewna i hydrolizowali glicerydy do kwasów tłuszczowych, uzyskując tym sposobem mydło. Jednak mydła sprawiały pewne trudności podczas prania, związane z wytrącaniem się w twardej wodzie soli wapniowych i magnezowych, jak również z tym, że ich roztwory wodne wykazywały niekorzystny dla skóry człowieka charakter zasadowy. Obecnie powszechnie stosowane detergenty anionowe, nie tworzą z kationami wapnia i magnezu nierozpuszczalnych osadów a ponadto ich roztwory są prawie obojętne. Stosowane obecnie proszki do prania to złożone produkty, których celem jest nie tylko oczyszczenie tkaniny z brudu i kurzu, ale również m.in. utrzymanie lub nadanie tkaninom śnieżnobiałego wyglądu⁵.

⁵ Malinka W.: *Zarys chemii kosmetycznej*, Volumes, Wrocław 1999, 113 -117.

Skład proszków do prania

Środki piorące to mieszaniny nie tylko aktywnych środków piorących, ale i innych składników takich jak: komponenty wypełniające, środki wybielające, aktywatory procesu wybielania, enzymy, środki optymalizujące, substancje spieniające, wybielacze optyczne, środki zapachowe i perfumy. Każdy ze składników jest stosowany w określonym celu.

I tak^{2, 4, 6}:

- aktywne środki piorące usuwają brud z tkaniny i przeprowadzają go do roztworu. Dzielimy je na: anionowe, kationowe, obojętne i amfoteryczne.
- komponenty wypełniające – dodawane są ze względu na swoje właściwości zmięczające i w celu podniesienia pH. Zaliczyć tu możemy np. ortotrifosforanpentasodu ($\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$), obecnie jest zastępowany cytrynianem sodu, węglanem sodu, krzemianem sodu, polikarboksylanami (mieszane polimery kwasu akrylowego i maleinowego) i zeolitami (aluminokrzemiany sodu).
- enzymy – dodawane w celu usunięcia zanieczyszczeń zawierających substancje białkowe, skrobie, dekstryny. Przykładem używanych enzymów są: proteazy, lipazy, amylazy i celulozy.
- środki optymalizujące – dodawane w celu zahamowania procesów zbrylania. Stosuje się tu głównie siarczany sodu.
- substancje spieniające – stosowane w celu uzyskania piany. Substancje spieniające (amidy, alkanoloaminy, tlenki amin) nie biorą udziału w procesie prania.
- środki zapachowe i perfumy – stosowane w celu nadania tkaninie miłego zapachu.
- środki wybielające, aktywatory procesu wybielania i wybielacze optyczne zostały przedstawione w dalszej części.

Na rycinie 1 przedstawiono podział dostępnych na rynku proszków do prania ze względu na przeznaczenie. Skład proszku i jego przeznaczenie jest ze sobą powiązane, i tak proszki ekologiczne nie powinny zawierać:

- surowców petrochemicznych,
- syntetycznych środków zapachowych,
- syntetycznych barwników,
- syntetycznych konserwantów,
- surowców modyfikowanych genetycznie,
- enzymów,
- składników alergizujących,
- fosforanów,
- wybielaczy optycznych,
- zwierzęcych tłuszczów i innych surowców z martwych zwierząt³.

² Hart H., Craine L. E., Hart D. J.: *Chemia organiczna*, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 1999, 433.

³ Huma M.: *Ekologiczne środki czystości*, 2010, www.zig.eco. Pl

⁴ Lautenschläger, K.-H., Schröter W., Wanninger A.: *Nowoczesne kompendium chemii*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 2007, 763 – 764.

Mizerski W.: *Tablice chemiczne*, Wydawnictwo Adamantan, Warszawa 2004, 313.



Rys.1. Rodzaje proszków do prania

Źródło: Opracowanie własne

Zaś skład proszków przeznaczonych dla dzieci powinien być zgodny z wymogami Instytutu Matki i Dziecka, czyli nie zawierać jakichkolwiek rozjaśniaczy optycznych ani enzymów, które zazwyczaj powodują podrażnienia delikatnej skóry¹¹.

Możliwe, że w przyszłości jednym ze składników proszków do prania będą nanodiamenty (nanoskalowe fragmenty węgla), które ułatwiają usuwanie skryształizowanego tłuszczu z powierzchni. Prace nad nanodiamentami prowadzone są przez naukowców z University of Warwick i Aston University¹⁰.

Żółknięcie tkanin

Po pewnym czasie użytkowania tkaniny, a tym samym konieczności jej prania często również w twardej wodzie z użyciem mydła, obserwujemy zażółcenie białych materiałów. Zjawisko to jest wynikiem trwałego osadzania się na włóknie tkaniny soli wapniowych i magnezowych kwasów tłuszczowych, które następnie ulegają utlenianiu i degradacji. Z efektem zażółcenia „walczy” się nie tylko w obecnych czasach, już bowiem w połowie XIX wieku stosowano niebieski barwnik – ultramarynę podczas „farbkowania” bielizny pościelowej⁸.

Zasada działania wybielaczy optycznych

Wybielacze optyczne to bezbarwne substancje, które podczas prania trwale wiążą się z włóknem tkaniny. Absorbują one promieniowanie nadfioletowe (zwykle w zakresie 340–380 nm) a emitują promieniowanie z zakresu widzialnego (426–450 nm). W efekcie biała tkanina odbija pozornie więcej światła niż na nią pada i jest określana jako *bielsza od bieli*. Wybielacze optyczne, aby pełnić swoją funkcję powinny spełniać następujące warunki⁷:

1. Nie mogą absorbować promieniowania z zakresu widzialnego, ponieważ mogłoby to spowodować zabarwienie się produktu.

⁷ Paszyc S.: *Podstawy fotochemii*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1983, s. 216 - 217

⁸ Pluciński T.: *Doświadczenia chemiczne*, Wydawnictwo Adamantan, Warszawa 1997, s. 31 - 32.

¹⁰ www.eitplus.pl/pl/nanodiamentowy_proszek_do_prania/2683/

¹¹ www.eitplus.pl/pl/nanodiamentowy_proszek_do_prania/2683/

2. Powinny absorbować promieniowanie w bliskim nadfiolecie.
3. Zakres fluorescencji rozjaśniaczy optycznych musi znajdować się w końcu krótkofalowej części zakresu widzialnego. W przeciwnym razie następuje niepożądane żółknięcie białej tkaniny.
4. Substancja fluoryzująca powinna być fotochemicznie trwała i nie może działać sensybilizująco na proces degradacji lub utleniania tkaniny.
5. Wybielacze te powinny dobrze rozpuszczać się lub dyspergować w wodnym roztworze detergentu i jednocześnie silnie absorbować na włóknie tkaniny podczas prania tak, aby pozostać w nim podczas płukania.

Obecnie stosowane wybielacze optyczne są pochodną stilbenu i kumaryny. Wybielacze optyczne stosowane są także jako dodatek do papieru (fotograficznego, opakunkowego, do drukarek i in.), tworzyw sztucznych, przemysłu włókienniczego a dawniej w banknotach (500 tysięcy oraz 1 milion).

W 2008 roku roczna produkcja wybielaczy optycznych przekraczała 300 000 ton. Dla porównania w 1997 roku wynosiła jedynie 170 000 ton. Obserwuje się wzrost produkcji wynoszący ponad 5% rocznie, z czego sektor środków piorących zużywa około 45% produkowanych substancji wybielających, papierniczy 35% a inne sektory (materiałów włókienniczych i tworzyw sztucznych) około 20%^{1,7,8}.

Środki wybielające (wybielacze chemiczne) a wybielacze optyczne

Środki wybielające to związki, które w przeciwieństwie do wybielaczy optycznych usuwają zabrudzenia i zażółcenia w wyniku reakcji chemicznej a nie „złudzenia”. Do nich zaliczyć możemy^{4,6}:

- o podchloryny (NaOCl) – intensywne utleniacze (częściej stosowane w USA),
- o peroksoboran sodu – w temperaturze powyżej 60°C utlenia kwasy huminowe, garbniki i inne.

Natomiast aktywatorami procesu wybielania są związki, z których w wyniku reakcji powstaje utleniacz np.:

- o nadboran sodu – daje nadtlenek wodoru, który utlenia barwne związki (najlepiej na gorąco),
- o TAED – daje kwas nadoctowy (CH₃COOOH), który działa jako utleniacz w temperaturze niższej niż H₂O₂.

¹ Adams R.: *Whiter than white – with optical brighteners&without UV – quenchers*, Focus on pigments 2009, s. 1-3.

⁴ Lautenschläger, K.-H., Schröter W., Wanninge A.: *Nowoczesne kompendium chemii*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 2007, s. 763 – 764.

⁶ Mizerski W.: *Tablice chemiczne*, Wydawnictwo Adamantan, Warszawa 2004, s. 313.

⁷ Paszyc S.: *Podstawy fotochemii*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1983, s. 216 - 217

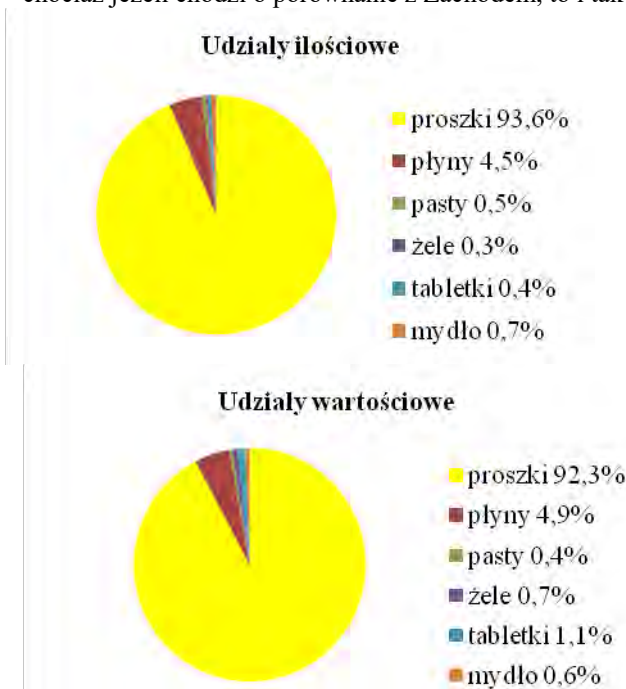
⁸ Pluciński T.: *Doświadczenia chemiczne*, Wydawnictwo Adamantan, Warszawa 1997, s. 31 - 32.

⁹ www.poradnikhandlowca.com.pl/bezcms/archiwum/online01/01_2001/raport1.html

Rynek środków do prania

Rynek środków do prania należy do najbardziej dochodowych jeśli chodzi o chemię gospodarczą. W roku 1998 wg GUS wartość produkcji sprzedanej w cenach realizacji wyniosła 1,11 mld zł, a w roku 1999 było to 1,16 mld zł. Zdecydowanie największy udział zarówno ilościowo, jak i wartościowo, na rynku środków do prania, zajmują proszki do prania (Rys.2). Proszki są nadal najpopularniejszym środkiem służącym do prania (odpowiednio 92,2% wartościowo i 93,6% ilościowo). Pozostałe z detergentów prezentowanych na wykresach mają minimalny udział w rynku środków piorących, jedynie płyny do prania przekraczają 4% (ilościowo i wartościowo).

Polacy zużywają mało proszków czego dowodem są dane statystyczne. I tak w 1998 roku statystyczny obywatel naszego kraju wg GUS wydał na środki piorące 4,64 zł, zaś w roku 1999 – 5,25 zł. To dobra prognoza w szczególności dla firm produkujących tego rodzaju produkty. Należy się spodziewać dalszego wzrostu wydatków na proszki, chociaż jeżeli chodzi o porównanie z Zachodem, to i tak jesteśmy daleko w tyle⁹.



Rys.2. Rynek środków do prania⁹

Jednak nie trzeba konkurować z innymi państwami o to, które z nich zużywa najwięcej proszku. Powinniśmy dążyć do upowszechnienia się wiedzy dotyczącej zasady ich działania oraz wpływu na środowisko i stać się świadomymi konsumentami.

Cel i metodyka

Celem przeprowadzonych badań było porównanie zawartości wybielaczy optycznych w różnych proszkach do prania dostępnych na polskim rynku. W tabeli 1

zestawiono skład wybranych do badań proszków do prania ze szczególnym uwzględnieniem obecności wybielaczy optycznych. Spośród sześciu wybranych proszków jedynie dwa nie powinny zawierać rozjaśniaczy a mianowicie E color i Dzidzius biel. Dodatkowo, na obecność wybielaczy optycznych zbadano powszechnie stosowany wybielacz do firan (Tara).

Tabela 1. Porównanie składu dostępnych na rynku proszków do prania

	Dosia do białego	E white	E color	Dzidzius biel	Dato (do firan)	Biały Jeleń ekologiczny
anionowe środki powierzchniowo czynne	<5%	5- <15%	5-15%	5-15%	5 – 15%	< 5%
zeolity	✓	✓	✓	—	✓	✓
niejonowe środki powierzchniowo czynne	< 5%	< 5%	<5%	<5%	< 5%	< 5%
polikarboksylany	✓	✓	✓	—	✓	—
mydło	—	—	—	<5%	✓	✓
fosfoniany	—	—	✓	✓	✓	✓
fosforany	—	—	—	5-15%	—	—
enzymy	✓	✓	✓	—	—	✓
kompozycja zapachowa	✓	✓	✓	✓	✓	✓
związki wybielające na bazie tlenu	✓	✓	✓	✓	✓	✓
wybielacze optyczne	✓	✓	—	—	✓	✓

Źródło: Opracowanie własne

Przygotowanie próbek

Przeliczone na warunki laboratoryjne odpowiednie ilości (objętości) proszku do prania odmierzone zgodnie z instrukcjami dotyczącymi prania ręcznego w twardej wodzie zamieszczonymi na opakowaniach (tabela 2).

Tabela 2. Ilość danego proszku użyta w doświadczeniu

Dosia do białego	E white	E color	Dzidzius biel	Dato (do firan)	Biały Jeleń (ekologiczny)	Wybielacz
(ml)						(g)
1,42	2	2	2,8	1,6	2,8	0,875

Źródło: Opracowanie własne

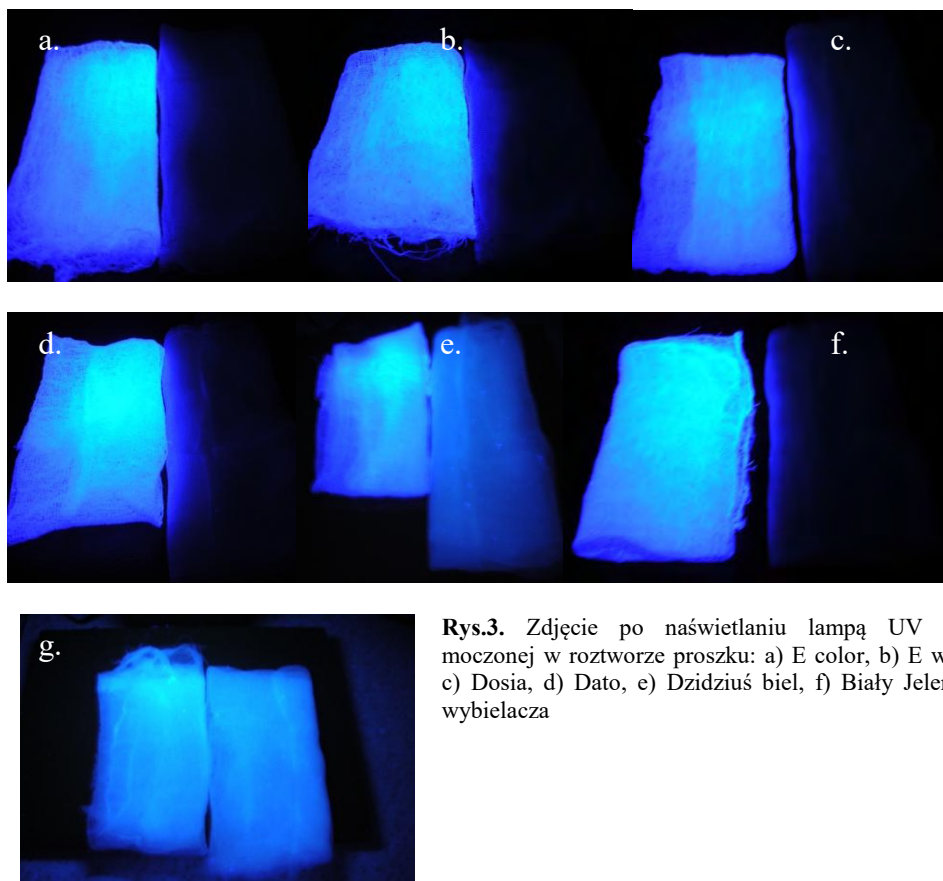
Przebieg doświadczenia

Do 7 zlewek o pojemności 250 ml wiano 200 ml wody i wsypano proszki. Następnie umieszczono w zlewkach czyste gazy i pozostawiono tak na 30 minut.

Po wyjęciu, gazy płukano pod bieżącą wodą przez 1 minutę i pozostawiono do wyschnięcia. W przypadku zlewki z wybielaczem gazę wyjęto po 10 minutach i nie płukano (postępowano z instrukcją zamieszczoną na opakowaniu). Kiedy gazy wyschły, porównano je z odnośnikiem (nieprana gazą) naświetlając lampą UV od długości fali 365 nm.

Wyniki

Wyniki zestawiono w postaci zdjęć (Rys.3) przedstawiających po stronie lewej gazy moczone w roztworach w odpowiednich proszków, a po stronie prawej odnośnik w postaci czystej, nie płukanej i nie suszonej gazy.



Rys.3. Zdjęcie po naświetlaniu lampą UV gazy moczonej w roztworze proszku: a) E color, b) E white, c) Dosia, d) Dato, e) Działus biel, f) Biały Jeleń, g) wybielacza

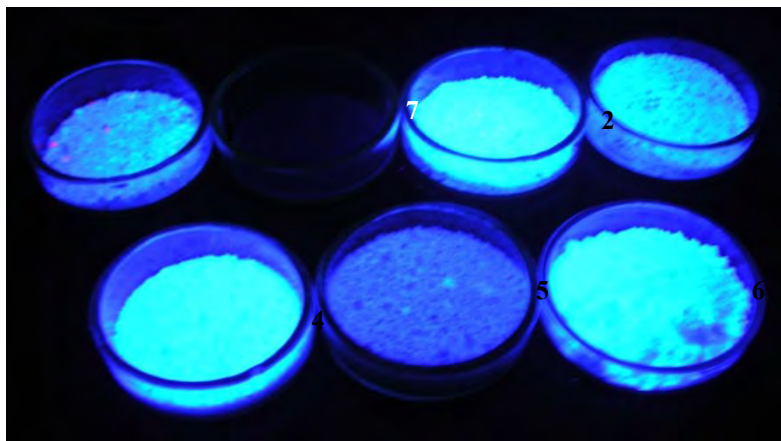
Porównując gazy z odnośnikiem można spostrzec, że prawie wszystkie proszki do prania zawierają wybielacz optyczny. Na podstawie oceny wizualnej uzyskanych wyników można stwierdzić, że ilość wybielacza optycznego w większości badanych

proszków (wyjątek stanowi proszek Dzidzius biel i wybielacz do firan) jest porównywalna. W przypadku intensywnego „efektu świecenia” (Ryc. 3 a,b,c,d,f) odnośnik nie jest widoczny na zdjęciach. Inaczej sytuacja ma się w przypadku Rys.3 e i g, gdzie brak tego efektu powoduje, że ilość promieniowania emitowanego przez badaną gazę i odnośnik jest porównywalna. Potwierdza to Rys.4 na której wyraźnie widać, że zarówno proszek dziecięcy Dzidzius biel jak i badany wybielacz (mimo zapewnień producenta) nie zawierają wybielaczy optycznych.

Podsumowanie

W przeprowadzonych badaniach wykazano, że proszek Biały Jeleń nie jest proszkiem ekologicznym, ponieważ w podanym składzie znajduje się wybielacz optyczny co potwierdziło się w doświadczeniu. Z kolei w składzie zamieszczonym na opakowaniu proszku E color nie uwzględniono obecnego w nim i widocznego na zdjęciach wybielacza optycznego. Ciekawe wyniki zaobserwowano w przypadku wybielacza do firan, który w składzie ma wymieniony wybielacz optyczny, jednak zaobserwowany w doświadczeniu „efekt świecenia” jest znikomy.

Trzeba przyznać, że producenci proszków do prania wykazali się pomysłowością dodając do proszków wybielacze optyczne i jednocześnie obiecując klientom wspaniałą biel ich tkanin. Trudno oprzeć się wrażeniu, że cała sprawa to iluzja. Biel dająca wrażenie czystości nie ma w tym przypadku wiele wspólnego z higieną, zaś kult czystości wyznawany przez współczesną cywilizację ma swoją cenę.



Rys.4. Proszki do prania pod lampą UV: 1-E color, 2-E white, 3-Dosia, 4-Dato, 5-Dzidzius biel, 6-Biały Jeleń, 7-Wybielacz

Bibliografia:

- Adams R.: *Whiter than white – with optical brighteners&without UV – quenchers*, Focus on pigments 2009.
- Hart H., Craine L. E., Hart D. J.: *Chemia organiczna*, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 1999.
- Huma M.: *Ekologiczne środki czystości*, 2010, www.zig.eco.pl, Stowarzyszenia "Zielona Inicjatywa Gospodarcza", 07.05.2013

- Lautenschläger, K.-H., Schröter W., Wanninger A.: *Nowoczesne kompendium chemii*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 2007.
- Malinka W.: *Zarys chemii kosmetycznej*, Volumed, Wrocław 1999.
- Mizerski W.: *Tablice chemiczne*, Wydawnictwo Adamantan, Warszawa 2004.
- Paszyc S.: *Podstawy fotochemii*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1983.
- Pluciński T.: *Doświadczenia chemiczne*, Wydawnictwo Adamantan, Warszawa 1997.
- www.poradnikhandlowca.com.pl/bezcms/archiwum/online01/01_2001/raport1.html, Branżowy miesięcznik ogólnopolski, 07.05.2013
- www.eitplus.pl/pl/nanodiamamentowy_proszek_do_prania/2683/, Wrocławskie Centrum Badań EIT, 07.05.2013
- www.megapedia.pl/proszki-do-prania-dla-dzieci-i-niemowlat.html, Informator tematyczny, 17.03.2013

Zeszyty Studenckiego Ruchu
Naukowego Uniwersytetu
Jana Kochanowskiego
w Kielcach, 2013/20

Fascicles of Student
Scientific Movement
the Jan Kochanowski University
in Kielce, 2013/20

Jakub Sławski

Student II roku informatyki, studia inż. I^o
Studenckie Koło Naukowe Astronomów KWAZAR
Uniwersytet Jana Kochanowskiego
w Kielcach

Jakub Sławski

Student of 2nd year of Informatics
(1st degree studies)
KWAZAR – Student Scientific Association
of Astronomers
Jan Kochanowski University in Kielce

Recenzent: dr Janusz Krywult

Review: Janusz Krywult. PhD

Wizualizacja komputerowa topografii planet Układu Słonecznego

Computer visualization of the topography of the Solar System planets

Summary: The aim of the paper is computer modelling of the topography of the Solar System objects. For this purpose, the latest astronomical observations coming from Messenger, Galileo, Voyager 1 (NASA), Venus Express (ESA) and Cassini-Huygens (NASA, ESA, ASI) space missions were used. Detailed observations obtained from spacecrafts allowed us to build three-dimensional computer models of planets and moon surfaces. The digital representation, photo-realistic pictures and the visual animation of the Solar System objects have been created using POV-Ray package.

Keywords: Solar System, computer graphics, topography of planets

Wprowadzenie

Celem niniejszej pracy jest komputerowe modelowanie powierzchni planet. Jest to bardzo interesujący problem szczególnie ostatnio, kiedy to wiele dotychczasowych misji kosmicznych dostarczyło nam dużo dokładnych obrazów powierzchni różnych ciał naszego układu planetarnego. Olbrzymi materiał obserwacyjny wzbogacony możliwością komputerowego przetwarzania obrazów i modelowania brył trójwymiarowych daje szansę jak najwierniejszego odtworzenia rzeczywistego wyglądu tych obiektów. Dlatego podjąłem wyzwanie wykorzystania dostępnych materiałów naukowych do swojego modelu wybranych ciał Układu Słonecznego.

Grafika komputerowa

Grafika komputerowa jest to dziedzina informatyki, która zajmuje się przede wszystkim reprezentacją, manipulacją i przetwarzaniem obrazów i animacji. Jedną z wielu technik stosowanych w grafice komputerowej jest rendering. Polega on na konstruowaniu

dwuwymiarowych obrazów z trójwymiarowych modeli a sam proces nazywamy modelowaniem. Jest to możliwe dzięki zastosowaniu zaawansowanych algorytmów oraz przede wszystkim wykorzystaniu sprzętu elektronicznego do wyświetlania tejże grafiki. Grafika tak naprawdę jest znana człowiekowi od początków jego istnienia. Naturalnym jest dla ludzi reprezentowanie w wizualnej postaci przeróżnych danych jako, że głównym naszym zmysłem do odbierania rzeczywistości jest wzrok. Rozwój komputerów przyczynił się do ogromnego kroku naprzód w sposobach i jakości wykonywania wszelkiego rodzaju wizualizacji. Dzięki badaniom naukowców zajmujących się matematyką, fizyką, sztuką oraz innymi dziedzinami, które pośrednio lub bezpośrednio są związane z powstawaniem obrazów, obecnie mamy niemalże nieograniczony sposób wyrazu w sposób graficzny. Narzędzia, które są dostępne w postaci oprogramowania, specjalnych układów przetwarzających grafikę na potrzeby zarówno amatorskie i profesjonalne powstają praktycznie z każdym nowym dniem. W dobie internetu wielu ludzi na całym świecie może się wymieniać pomysłami i współpracować podczas wytwarzania tego rodzaju ułatwień dla rysowników. Jest to niesamowicie rozwojowa dziedzina, która dąży do tego aby za pomocą komputera byłyby możliwe do wygenerowania obrazy, które będą dla ludzkiego oka niemożliwe do odróżnienia w stosunku do rzeczywistości.

Główne założenia renderingu polegają na przetworzeniu trójwymiarowej sceny z perspektywy obserwatora (kamery). Między innymi usuwane są niewidoczne z danego kąta widzenia krawędzie. Obraz widzialny potrzebuje także źródła bądź źródeł światła. Dzięki specjalnym funkcjom matematycznym zaprojektowanym poprzez głębsze zrozumienie fizyki i geometrii, które następnie zostały zaimplementowane w postaci algorytmów zrozumiałych dla komputera, oprogramowanie graficzne jest w stanie stworzyć wyglądający bardzo realistycznie obraz w dwuwymiarowej płaszczyźnie.

Jest wiele obszarów, w których grafika komputerowa ma zastosowanie, nie tylko w przemyśle rozrywkowym i sztuce, ale także w edukacji oraz nauce. To nieocenione narzędzie dla badaczy, którzy mogą zobrazować różnego rodzaju zjawiska i pomysły.

Na rynku jest znaczna liczba programów do tworzenia grafiki dwuwymiarowej od podstaw, zarówno grafiki rastrowej jak i wektorowej. W takich programach dodatkowo znajdziemy różnego rodzaju filtry oraz podatne na zmiany atrybuty, które pozwalają nam na edycję naszego obrazu. Jednak to, co nas najbardziej interesuje to grafika trójwymiarowa. Także tutaj mamy do dyspozycji niezliczone ilości potężnych aplikacji, które pozwalają nie tylko na modelowanie ale także na tworzenie ruchomych scen (animacji). Jednym z narzędzi, które chciałbym opisać w mojej pracy jest program POV-Ray. Jest on dostępny na licencji freeware - darmowy dla amatorskich zastosowań. POV-Ray jest środowiskiem, w którym opisujemy dowolną scenę przy pomocy wbudowanych kształtów, kolorów, efektów itp. Robimy to korzystając ze specjalnego, precyzyjnego języka podobnego do tego, jaki używają programiści w celu tworzenia programów. Dodatkową zaletą jest to, że mamy w pełni darmowy dostęp do całej dokumentacji, która opisuje każdy element tego języka oraz przykłady użycia. Program działa w trójwymiarowym układzie współrzędnych i korzysta z algorytmów tzw. raytracingu (śledzenia promieni świetlnych) do generowania obrazów 2D z naszej sceny składającej się z obiektów w przestrzeni trójwymiarowej.

Środowisko POV-Ray

Tworząc w POV-Ray'u kod opisujący naszą scenę najczęściej wykonujemy następujące czynności:

- dołączamy pliki nagłówkowe, które służą jako biblioteka gotowych kolorów, tekstur itp., dzięki czemu możemy z nich korzystać bez potrzeby przygotowywania ich od podstaw
- deklarujemy źródła światła, jego pozycje w układzie współrzędnych prostokątnych oraz kolor (domyślnie używamy białego)
- deklarujemy kamerę, jej położenie i punkt, w kierunku którego jest zwrócona (co widzi obserwator)
- deklarujemy tło dla naszej sceny, zarówno możemy użyć prostych kolorów jak również bardziej zaawansowanych ich kombinacji
- deklarujemy obiekty i ich właściwości, np. stopień odbicia światła, przezroczystość obiektu itp.
- do tworzenia zaawansowanych kształtów używamy różnego rodzaju operacji np. podobnie jak na zbiorach w matematyce – część wspólna, różnica, unia brył
- używamy wielu dodatkowych konstrukcji języka, które pozwalają między innymi na

generowanie ukształtowania powierzchni brył według zadanych wzorców

- zainicjowanie obiektów, aby zostały wyświetlone
- po opisanu wszystkich elementów, które mają się znaleźć w naszej scenie przechodzimy do etapu renderowania, czyli zainicjowania procesu przekształcania wprowadzonych danych na oglądany obraz, tu decydującą rolę grają wbudowane algorytmy oraz wydajność sprzętu obliczeniowego

Jeśli chcemy utworzyć animację przy pomocy naszej sceny, musimy dołączyć dodatkowy plik, który ustala jej parametry (nazwę pliku naszej sceny, liczbę klatek, liczbę cykli zegara, wygładzenie krawędzi itp.) oraz będzie ją inicjował. Animacja jest tworzona dzięki zastosowaniu zmiennej clock, którą możemy opisać funkcją matematyczną w dozwolony przez język sposób, dzięki czemu sterujemy ruchem elementów na naszej scenie. Poprzez zmianę jej wartości wraz z każdą klatką przyjmuje ona różne wartości. Umożliwia to sterowanie kamerą i obiektami, mogą się poruszać zgodnie z przyjętymi założeniami. Ponieważ obecnie nie jest możliwe zamieszczenie na papierze ruchomej animacji ograniczymy się tylko do zilustrowania renderingu dwuwymiarowych obrazów wybranych scen. Animacje pokazujące lot wśród planet były prezentowane w trakcie mojego referatu.

Komputerowe modelowanie Układu Słonecznego

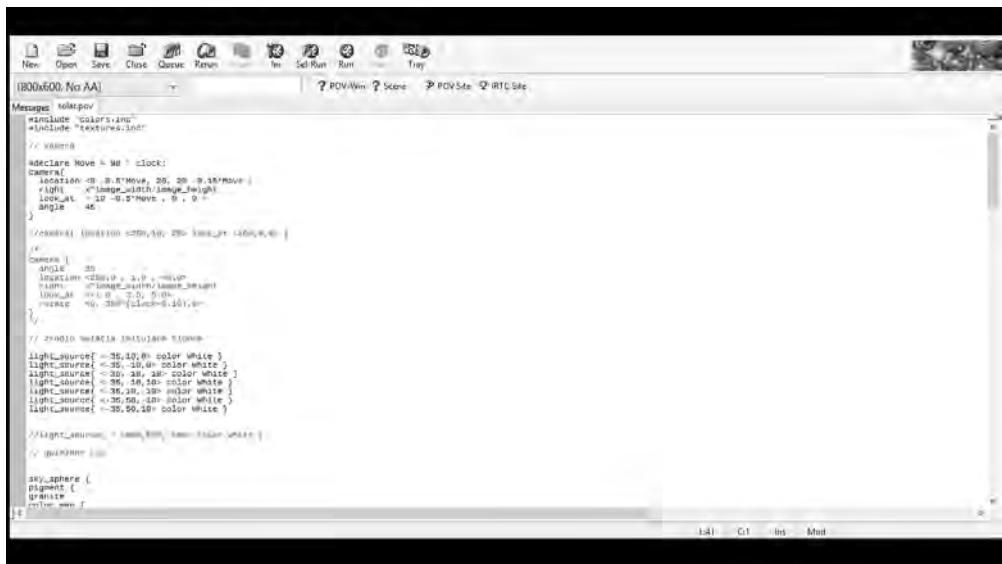
Założenia:

W pracy nie uwzględniliśmy dokładnych proporcji obiektów astronomicznych na swoich orbitach, ze względu na trudności, jakie sprawiłoby dobranie odpowiednich wielkości w celu zastosowania animacji. Zasadniczym celem pracy jest odtworzenie wyglądu powierzchni planet Układu Słonecznego. Na ich wizualizację nie odgrywają istotnej roli wzajemne odległości planet. Ponadto ustawienie dokładnej skali wzajemnych odległości ciał znacząco wydłuża czas obliczeń podczas renderowania kilku tysięcy scen składających się na wykonanie animacji.

Tworzenie scen:

W kolejnym etapie opiszemy krok po kroku fazy powstawania naszego modelu, którym jest komputerowe odwzorowanie ciał Układu Słonecznego. Rysunek 1 przedstawia początek kodu programu. Na poszczególne kroki składają się poniższe czynności:

- utworzyliśmy odległe źródło światła reprezentujące Słońce, które będzie oświetlało planety z odpowiedniej strony
- przygotowaliśmy gwiazdną teksturę będącą tłem naszej animacji
- utworzyliśmy sfery obrazujące poszczególne ciała astronomiczne i ustawiliśmy je w odpowiednich odległościach
- na odpowiadające planetom wyskalowane sfery przy pomocy funkcji `image_map` zostały nałożone tekstury otrzymane ze zdjęć zebranych z planetarnych misji kosmicznych, w ten sposób otrzymano dokładne odwzorowanie wyglądu powierzchni obiektów
- następnie stosując funkcję `bump_map` uzupełniono wygląd planet o otrzymane z kosmicznych obserwacji astronomicznych mapy wysokościowe poszczególnych obiektów
- przejazd i rotacja kamery została wygenerowana dzięki specjalnej zmiennej o nazwie `clock`, która sprawiła, że wraz z kolejnymi klatkami odpowiednie współrzędne kamery zmieniały się, dało to ruch widoczny na animacjach, ruch prostoliniowy
- po ustawieniu liczby klatek i wyrenderowaniu wszystkich scen, połączyliśmy poszczególne klatki w formacie `.png` za pomocą programu do edycji wideo Virtualdub dostępnego na licencji GNU GPL, a następnie eksportowaliśmy całość jako multimedialny plik w formacie `.avi`; wymagana płynność otrzymanych animacji została osiągnięta przez przyjęcie 30 klatek na sekundę
- wskazane jest wybranie odpowiedniego formatu wynikowego pliku animacji, gdyż znacząco wpływa to na stopień jego kompresji i umożliwia znaczne zredukowanie jego dużej objętości
- z otrzymanych klatek scen wybraliśmy kilka ujęć z przelotu obserwatora nad modelowanymi planetami



Rys.1. Główne okno programu POV-Ray z początkiem kodu opisującego projekt modelu Układu Słonecznego

```
//texture{ pigment{ color Orange }}
texture { pigment{ image_map { gif "uranusmap.gif" map_type 1 interpolate 0 }}}
}

// neptun
#declare neptun = sphere{ <0,0,0> 10.378
//texture{ pigment{ color Violet }}
texture { pigment{ image_map { gif "neptunemap.gif" map_type 1 interpolate 0 }}}
}

// pluton
#declare pluton = sphere{ <0,0,0> 5.378
//texture{ pigment{ color Navy }}
texture { pigment{ image_map { gif "plutomap1k.gif" map_type 0.025 interpolate 2 }}}
}

union{
object{ sun scale 4.5 translate <-90,0,0> }
object{ merkury scale 0.35 translate <-45,0,0> }
object{ wenus scale 0.85 translate <-25,0,0> }
object{ ziemia scale 0.9 translate <-2,0,0> }
object{ ksiezyc scale 0.25 translate <0,0,0> }
object{ mars scale 0.25 translate <21,0,0> }
object{ jowisz scale 1.5 translate <50,0,0> }
object{ saturn scale 1.2 translate <108,0,0> }
object{ uran scale 1 translate <156,0,0> }
object{ neptun scale 1.1 translate <196,0,0> }
object{ pluton scale 0.2 translate <221,0,0> }
}
```

Rys.2. Fragment kodu animacji w języku opisu scen POV-Ray

Na Rysunku 2 pokazany jest fragment kodu źródłowego ilustrujący wybrane elementy modelowania planet. Strukturę wewnętrzną programu zilustrujemy wybranymi elementami kluczowymi języka POV-Ray, realizującymi odpowiednie konstrukcje np. deklarację obiektu i jego właściwości.

Na przykład polecenie `texture { pigment { image_map { gif „uranusmap.gif” ... } } }` - nakazuje nałożyć teksturę na obiekt sferyczny, która będzie czytana z pliku o rozszerzeniu gif, w cudzysłowie podana jest dokładna nazwa pliku znajdującego się w tym samym folderze, co kod z naszą sceną; obraz ten będzie nałożony na obiekt dzięki funkcji `image_map`. Rysunek 3 przedstawia teksturę zastosowaną do modelowania powierzchni Ziemi.

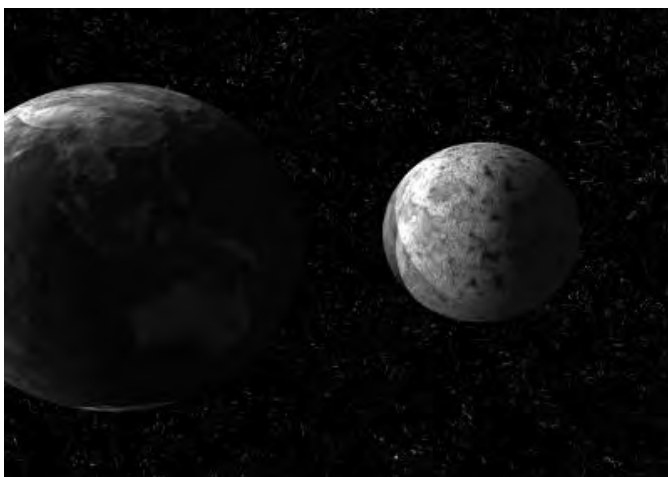
Kolejnym istotnym poleceniem jest `object { ziemia scale 0.35 translate <-45,0,0> }`. Wywołanie go umieszcza na scenie wcześniej zadeklarowany obiekt o nazwie `ziemia`, po wcześniejszym wyskalowaniu go do 35% zadanej wielkości i przesunięciu w poziomie względem początku układu współrzędnych o 45 jednostek w lewo.

Jak możemy zaobserwować POV-Ray opisuje trójwymiarowy układ współrzędnych w formie $\langle x, y, z \rangle$ (x – płaszczyzna pozioma, y – płaszczyzna pionowa, z – płaszczyzna pionowa). Ujemne i dodatnie wartości punktów oznaczają kierunki odpowiednio na prawo/lewo, góra/dół, za/przed osią, dla odpowiednich zmiennych.

Utworzone komputerowo sceny i modelowanie powierzchni ciał Układu Słonecznego dokładnie oddają wygląd planet. Wykorzystanie nowoczesnych technik obliczeniowych umożliwia nam spojrzenie na planety i ich księżyce z perspektywy przestrzeni kosmicznej. Na rysunku 4 możemy zobaczyć naszą planetę wraz z towarzyszącym jej Księżycem z perspektywy kilkuset tysięcy kilometrów. Kolejną ilustracją jest mozaika z misji kosmicznych, mogłem stworzyć dokładny model wyglądu Marsa, z jego czapami polarnymi i morzami (Rysunek 6). Wprowadzenie animacji jest kolejnym krokiem w opisie rzeczywistości. W swojej pracy wykorzystałem tę możliwość. Niestety ramy słowa drukowanego nie pozwalają na przedstawienie jej w niniejszej pracy. Zamieściłem tu jedynie wybrane klatki filmu przedstawionego w trakcie mojego referatu.



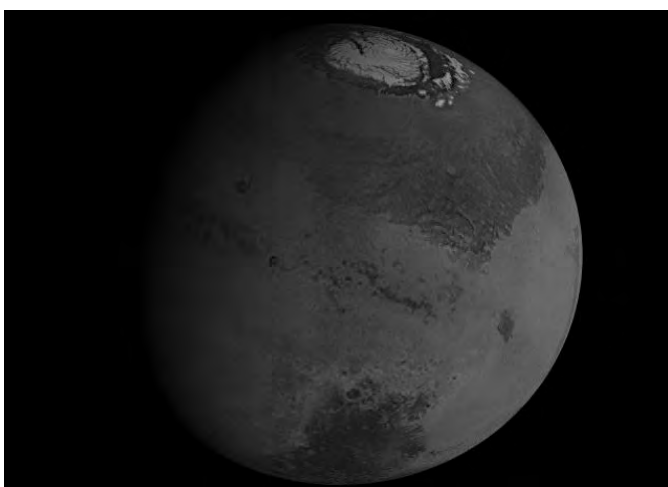
Rys.3. Tekstura powierzchni Ziemi wykorzystana do modelowania wyglądu naszej planety



Rys.4. Wyrenderowana scena z widoczną Ziemią, Księżycem oraz przestrzeń kosmiczną (gwiazdy w tle)



Rys.5. Model Układu Słonecznego w rzucie izometrycznym, na zdjęciu widoczne od lewej Ziemia, Księżyc, Mars, Jowisz, Saturn, Uran, Neptun



Rys.6. Komputerowy model Marsa, u góry jest widoczna czapa lodowa na biegunie

Podsumowanie

Modelowanie grafiki przy pomocy komputerów jest bardzo wygodnym procesem, w którym mamy dużo większą kontrolę nad wszystkimi aspektami niż byśmy korzystali z innych metod do uzyskania podobnych efektów. Rozwój elektroniki i oprogramowania stale zwiększa potencjał tego, co można dokonać, a tylko ludzka wyobraźnia wyznacza granice naszej twórczości. Różne dziedziny między innymi astronomia korzystają z udogodnień jakie niosą za sobą współczesne techniki obliczeniowe, do przetwarzania wszystkich danych dla wizualizacji oraz jako podłoża do następnych badań. Grafika komputerowa przyszedłaby być może pozwolić nam na tworzenie wiernych kopii rzeczywistości, które następnie będziemy mogli dowolnie zmieniać przy pomocy narzędzi takich jak POV-Ray.

Bibliografia:

J. Zabrodzki, *Grafika komputerowa metody i narzędzia*

T. Pavlidis, *Grafika i przetwarzanie obrazów*

C.D. Watkins, A. Sadun, S. Marenka, *Nowoczesne metody przetwarzania obrazu*

Strony internetowe dostępne na dzień 2013-03-15

<http://solarsystem.nasa.gov/planets/>

<http://www.povray.org/>

<http://er.jsc.nasa.gov/seh/ricetalk.htm>

<http://www.history.com/topics/space-race> (*Astronomy Magazine*, seria *Tour the Solar System* (dostępne także on-line, na stronie www.astronomy.com))

<http://www.midnightkite.com/index.aspx?AID=0&URL=PlanetRendering>

Sky & Telescope Magazine, galeria internetowa (dostępna pod adresem <http://www.skyandtelescope.com/community/gallery/celestial/3441116.html>)

Zeszyty Studenckiego Ruchu
Naukowego Uniwersytetu
Jana Kochanowskiego
w Kielcach, 2013/20

Fascicles of Student
Scientific Movement
the Jan Kochanowski University
in Kielce, 2013/20

Milena Sołtysiak

Iłona Sychowska

Studentki II roku fizyki medycznej, studia II^o
Studenckie Koło Naukowe Fizyków KWANT
Uniwersytet Jana Kochanowskiego
w Kielcach

Milena Sołtysiak

Iłona Sychowska

Students of 2nd year of Medical Physics
(2nd degree studies)
KWANT – Student Scientific Association
of Physicists
Jan Kochanowski University in Kielce

Recenzent: dr Urszula Majewska

Review: Urszula Majewska, PhD

Papieros zabija - pierwiastki w tytoniu i wyrobach tytoniowych

Cigarette kills - elements in tobacco and tobacco products

Summary: Modern lifestyle is associated with stress and overload of duties. This fact makes the majority of population reach for tobacco stimulant. Everyone thinks it calms and relaxes. Unfortunately, this is a false belief. Tobacco drugs threaten health and the life of humans. They cause cancer and many other diseases.

The aim of this work is to define the elemental, chemical composition as well as concentrations of individual elements contained in tobacco and tobacco products such as cigarettes and snuff. The research was done using the method of total reflection X-ray fluorescence analysis (TXRF) and the method of X-ray fluorescence analysis of wavelength dispersion (WDXRF) in the Institute of Physics, Jan Kochanowski University.

Presented results describe the relationship between the concentration of selected elements in the leaves and stems of tobacco, cigarettes and snuff.

Key words: concentration, harmful elements, X-ray analysis, tobacco, cigarettes, snuff.

Wstęp

Przemysł tytoniowy w naszym kraju pomimo negatywnego wpływu na zdrowie człowieka jest niezwykle dobrze rozwinięty. Stanowi jedną z najważniejszych gałęzi polskiej gospodarki przez co jest znaczącym źródłem dochodów budżetowych państwa. Polska klasuje się na drugim miejscu, zaraz po Włoszech, wśród producentów tytoniowych w Unii Europejskiej. Rozwój oraz popularność branży tytoniowej spowodowana jest współczesnym trybem życia. Ciągły stres, nadmiar obowiązków oraz brak czasu popychają społeczeństwo do sięgnięcia po używki tytoniowe, które to działają odprężająco i relaksująco.

Tytoń stanowi surowiec do produkcji m.in. papierosów, cygar, cygaretek oraz tabaki.

Celem niniejszej pracy jest określenie składu pierwiastkowego tytoniu, papierosów oraz tabaki (tzw. analiza jakościowa) oraz określenie koncentracji poszczególnych pierwiastków (tzw. analiza ilościowa). W przypadku tytoniu liście oraz łodygi zbadano osobno.

Pomiary zostały przeprowadzone z wykorzystaniem metody rentgenowskiej analizy fluorescencyjnej z całkowitym odbiciem wiązki padającej (TXRF) na sprzęcie badawczym Picofox oraz metody rentgenowskiej analizy fluorescencyjnej z dyspersją długości fali (WDXRF) z wykorzystaniem sprzętu Axios w Instytucie Fizyki UJK.

Kilka słów na temat tytoniu i jego pochodnych

Na temat uzależnienia od wyrobów tytoniowych wśród Polaków niezbyt dobrze mówią statystyki. Statystyczny Polak (powyżej 15 roku życia) wypala przeciętnie 6,3 papierosa dziennie, co stanowi jeden z najwyższych wyników na świecie. Ponadto w naszym kraju od papierosów uzależnionych jest 47% mężczyzn i 23% kobiet. Wyroby tytoniowe są łatwo dostępne na rynku i coraz bardziej udoskonalane, aby mogły spełnić oczekiwania klientów.

Początki obecności tytoniu w Europie datuje się na czasy odkrycia Ameryki przez Kolumba. Według historyków to właśnie on przywiózł do Europy kilka liści i nasion tytoniu.

Ze względu na niewysokie wymogi środowiskowe i glebowe tytoń bardzo szybko stał się popularną rośliną uprawną. Jednak aby móc uprawiać tytoń konieczne jest zezwolenie, a produkcja w całości musi zostać sprzedana państwu.

W niniejszej pracy analizie poddano tytoń jasny typu Virginia. Nazwę swą zawdzięcza on jednemu ze stanów w USA-Virginii, gdzie odmiana została wprowadzona po raz pierwszy. Tytoń ten należy do klasy tytoni jasnych, ze względu na żółto-pomarańczowe zabarwienie liści, jakie uzyskuje podczas suszenia (metodą ogniowo-rurową). Postać dojrzałą tytoniu oraz już ususzoną przedstawia Rys.1.



Rys.1. Tytoń postać dojrzała (po lewej), suszony (po prawej)

Tytoń stanowi podstawowy surowiec do wyrobu wielu używek. Do najbardziej popularnych należą:

- papierosy - jedna z najpopularniejszych form wyrobów tytoniowych. Ma postać cienkiej rurki otoczonej bibułką (gilzą) wewnątrz której znajduje się mieszanka tytoniowa zawierająca spreparowane liście różnych odmian tytoniu.
- cygara - jest to wyrób tytoniowy o charakterystycznym rurkowatym kształcie składający się ze sklejonnych, sprasowanych i zwiniętych liści tytoniu.
- cygaretki - przypominają wyglądem małe cygara. Bardzo często wyposażone w specjalny ustnik albo filtr. Zawierają zazwyczaj około 3g tytoniu.
- tabaka - tytoń w formie proszku przeznaczony do wchłaniania przez nos. Często dodatkowo domieszkowany różnego rodzaju aromatami.

Omówione powyżej wyroby tytoniowe przedstawione zostały na Rys. 2.



Rys.2. Wyroby tytoniowe

Regularne palenie papierosów oraz innych wyrobów tytoniowych zagraża zdrowiu, a często nawet życiu człowieka. Używkę te mają własności silnie uzależniające. Stwierdzono, że papierosy powodują powstawanie nowotworów, m.in. płuc, krtani, trzustki czy nerek. Są również przyczyną wielu innych schorzeń, jak chociażby bezpłodność, nadciśnienie tętnicze czy poronienia. O wszystkich negatywnych aspektach sięgania po papierosy producenci mają obowiązek informowania swoich klientów. Dlatego na opakowaniach papierosów umieszczane są komunikaty uprzedzające o wyżej wymienionych powikłaniach spowodowanych właśnie przez używkę tytoniową.

Szkodliwe pierwiastki wchodzące w skład tytoniu i papierosów

Rubid - niewielka jego ilość (ok. 200 ppm) w diecie człowieka już stwarza niebezpieczeństwo, natomiast przy stężeniu 1000 ppm powoduje zaburzenia rozwoju oraz prawidłowego rozrodu.

Cynk - nadmiar tego metalu w organizmie jest jedną z wielu przyczyn pojawiania się zmian nowotworowych.

Tytan - bierny biochemicznie tytan nie ma stwierdzonego działania toksykologicznego na organizm ludzki, natomiast nagromadzenie jego minerałów tlenkowych powoduje podrażnienie tkanek czego następstwem jest ich uszkodzenie. Najwięcej chorób płucnych stwierdza się u osób, które narażone były na wdychanie mieszanek wzbogaconych tytanem.

Arsen - powoduje zaburzenia w cyklu Krebsa, zatrucie nim może prowadzić do uszkodzeń układu pokarmowego, niedokrwistość. Arsen nie tylko wpływa negatywnie na zdrowie, ale również na wygląd, powoduje łamliwość włosów i paznokci oraz zmiany skórne takie jak rogowacenie, przebarwienia.

Brom - duże jego ilości są silnie toksyczne. Bromki sodu i potasu mają silnie negatywny wpływ na popęd płciowy mężczyzny, gdyż blokują wytwarzanie testosteronu. Najsilniej tę właściwość przejawia bromek potasu, który bardzo szybko i skutecznie blokuje receptory hormonu luteinizującego odpowiedzialnego za produkcję testosteronu. Jego postać gazowa podrażnia błony śluzowe oraz powoduje uczulenia.

Mangan - jego nadmiar może powodować zaburzenia w metabolizmie innych pierwiastków oraz ograniczać ich przyswajanie. Duża ilość manganu najczęściej wywołuje niedobór miedzi, fosforu i żelaza. Już stężenie około 100 ppm manganu może spowodować zaburzenia w powstawaniu hemoglobiny związane z wtórnym brakiem żelaza.

Nikiel - nadmiar wdychany wraz z pyłami atmosferycznymi stanowi duże zagrożenie, ponieważ w tej formie łatwo podlega bioakumulacji i powoduje uszkodzenia błon

śluzowych. Jego toksyczne oddziaływanie na organizm objawia się zaburzeniami metabolizmu białek w osoczu, alergiami oraz zmianami w szpiku kostnym i chromosomach, a także powstawanie komórek nowotworowych.

Ołów - sole i tlenki tego pierwiastka kumulując się w organizmie stają się dla niego trujące. Toksyczne skutki działania ołowiu na organizm ludzki określa się nazwą ołowica. Związki ołowiu przenikają do krwiobiegu, tam ołów wnika do czerwonych krwinek. Stąd jego zawartość przenika do tkanek miękkich oraz kości. W kościach kumulowany jest w postaci związków koloidalnych i krystalicznych, może być z nich uwalniany pod wpływem zaburzeń metabolicznych lub stresu. Ołów silnie wiąże się z wieloma biopolimerami, takimi jak: białka, enzymy, RNA, DNA. w ten sposób ulega zaburzeniu wiele przemian metabolicznych. Skutkami toksyczności są: zaburzenia tworzenia krwi, nadciśnienie tętnicze, neuropatia, a także uszkodzenia mózgu (Kabata- Pendias 1993).

1. Część eksperymentalna

1.1. Metody pomiaru i analizy

Pomiary próbek tytoniu, papierosów i tabaki zostały przeprowadzone na spektrometrach Picofox i AXIOS znajdujących się w Instytucie Fizyki Uniwersytetu Jana Kochanowskiego w Kielcach.

Zasada działania spektrometru Picofox oparta jest na rentgenowskiej analizie fluorescencyjnej z całkowitym odbiciem wewnętrznym wiązki padającej (TXRF). Próbką naświetlana jest promieniowaniem rentgenowskim, w wyniku czego wzbudzone jest promieniowanie charakterystyczne jej atomów. Wskutek działania promieni X na atom z jego wewnętrznej powłoki zostaje wybity elektron, po którym zostaje tzw. dziura (taki atom nazywamy wzbudzonym). Ponieważ jest to stan niestabilny, z zewnętrznej powłoki atomu przeskakuje elektron w miejsce dziury i tym samym atom przechodzi do stanu o niższej energii. Przejściu temu towarzyszy emisja promieniowania elektromagnetycznego, które jest charakterystyczne dla danego pierwiastka, ponieważ jego energia zależy od liczby atomowej zgodnie z prawem Moseley'a. Na podstawie zarejestrowanego widma możliwe jest więc określenie składu pierwiastkowego próbki (analiza jakościowa), na podstawie intensywności rejestrowanego promieniowania charakterystycznego, koncentracja tych pierwiastków (analiza ilościowa).

Zaletami metody TXRF jest krótki czas pomiaru (standardowo pół godziny), niewielka ilość materiału potrzebna do przeprowadzenia analizy (ok. 1 ml cieczy), a także możliwość jednoczesnego określenia koncentracji wielu pierwiastków z bardzo dużą dokładnością (poniżej 1ppm – *part per milion*, czyli $\mu\text{g/g}$). Główną wadą jest fakt, że próbka musi być cieczą, dlatego próbki stałe muszą zostać poddane mineralizacji (Majewska 1995).

Przy wykorzystaniu spektrometru AXIOS również możliwy jest jednoczesny pomiar koncentracji wielu pierwiastków w pomiarze trwającym około godziny. Zaletą tej analizy jest możliwość pomiaru zarówno próbek stałych w postaci proszku, jak i cieczy. W spektrometrze AXIOS promieniowanie wzbudzające wytwarzane jest w lampie z anodą rodową. Promieniowanie to pada na kryształ analizujący, następnie do detektora zostaje odbite tylko promieniowanie, dla które spełniony jest warunek Bragga (Słownik fizyczny). Dzięki pięciu kryształom, w które jest wyposażony aparat AXIOS, możliwa jest analiza promieniowania o szerokim zakresie długości fali. Wykrywanie promieniowania odbywa

się przy wykorzystaniu dwóch detektorów promieniowania rentgenowskiego, przepływowego i scyntylacyjnego.

1.2. Materiał badań

Materiał do badań stanowił tytoń jasny odmiany Virginia pochodzący z niewielkiego gospodarstwa usytuowanego w województwie Świętokrzyskim. Odseparowano od siebie liście oraz łodygi tytoniu, które osobno poddano badaniom oraz analizie. Przeanalizowano też 6 różnych rodzajów papierosów popularnych i łatwo dostępnych na rynku oraz tabakę (nazw produktów nie podajemy ze względu na brak zgody o upowszechnianiu wizerunku marki).

1.3. Preparatyka próbek

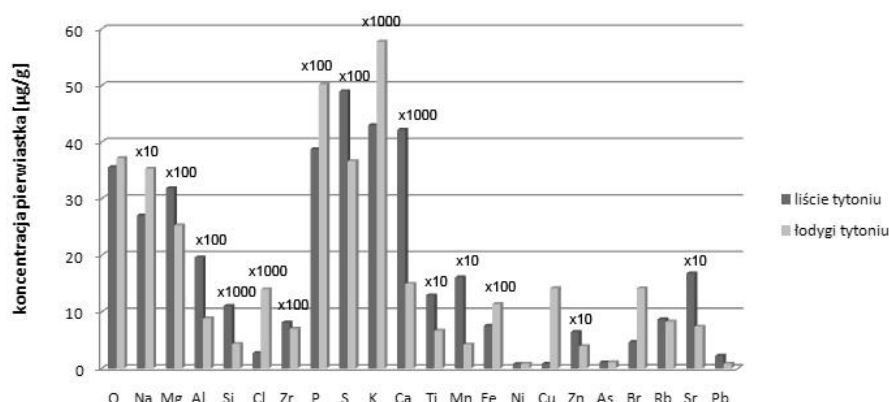
Liście, łodygi tytoniu oraz tytoń z papierosów i tabaki zostały zmielone w ultraczystym młynku. Następnie odważono ok. 0.2g materiału i umieszczono butelce z ciemnego szkła, umytej uprzednio kwasem azotowym i wodą dejonizowaną. Do proszku został dodany kwas azotowy stężony (65%) – 6ml oraz 0,2ml roztworu galu (tzw. standard wewnętrzny) o znanej koncentracji galu. Zawartość butelki poddawano ogrzewaniu w kuchenie mikrofalowej w celu rozpuszczenia proszku i uzyskania jednorodnej cieczy. Określoną ilość tak przygotowanego roztworu nakropiono z użyciem pipety na podkładkę krzemową (uprzednio umytą 10% kwasem HNO_3 i wodą dejonizowaną) i wysuszono w podczerwieni. W ten sposób przygotowano tarcze pomiarowe z liśćmi tytoniu, łodygami tytoniu, różnymi rodzajami papierosów i tabaką. Każda tarcza naświetlana była przez 0,5h promieniowaniem X w aparacie PICOFOX. W wyniku pomiaru uzyskano widmo promieniowania charakterystyczne każdej tarczy, które następnie poddano analizie jakościowej i ilościowej.

W celu dokonania pomiaru na spektrometrze Axios ze zmielonych uprzednio liści, łodyg oraz papierosów wykonano próbki w postaci tabletek. Gotowe tabletki umieszczono w urządzeniu i dokonano pomiaru. Czas trwania pomiaru to około 1h. Następnie przeprowadzono analizę, w wyniku której otrzymano informacje o pierwiastkach lekkich i ich koncentracji (Axios) w badanych materiałach.

2. Wyniki i wnioski

2.1. Koncentracja pierwiastków w liściach i łodygach tytoniu

Koncentrację poszczególnych pierwiastków w liściach i łodygach uzyskanych metodą TXRF obliczono jako średnią arytmetyczną wartości uzyskanych z pomiaru kilku tarcz (po uwzględnieniu koncentracji pierwiastków zawartych w użytym do mineralizacji kwasie azotowym i przeliczeniu wartości stężeń na suchą masę tytoniu). Otrzymane wyniki przedstawia Rys. 3. Wyniki z urządzenia pomiarowego Axios to wyniki dla 2 tabletek. Jednej wykonanej ze zmielonych liści tytoniu natomiast drugiej ze zmielonych łodyg tytoniu.



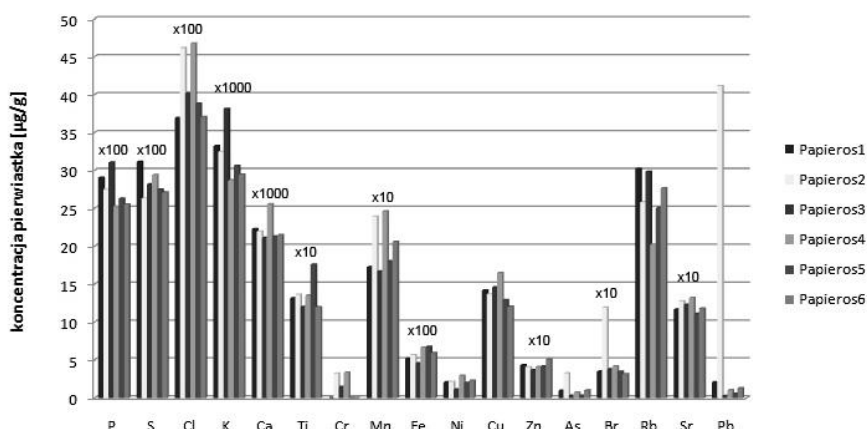
Rys.3. Koncentracja pierwiastków w liściach i łodygach tytoniu – Axios + Picofox

Określenie koncentracji pierwiastków lżejszych takich, jak tlen, sód, magnez, glin, siarka, chlor oraz cyrkon umożliwiła metoda WDXRF. Do określenia koncentracji pozostałych pierwiastków wykorzystano metodę TXRF.

Koncentracja poszczególnych pierwiastków w liściach i łodygach tytoniu jest zróżnicowana. Największa różnica dotyczy miedzi. Koncentracja tego pierwiastka w łodygach jest prawie 18 razy większa niż w liściach. Również duża rozbieżność (ponad pięciokrotna) dotyczy zawartości chloru. Łodygi wykazują jego większe stężenie. Pierwiastki takie jak Al, Mn i Sr zdecydowanie przewyższają swoją koncentracją w liściach nad koncentracją w łodygach. Odwrotnie jest w przypadku P, K oraz Br, zawartość tych pierwiastków w łodygach jest znacznie większa niż w liściach. W przypadku innych pierwiastków różnice są mniejsze, aczkolwiek łatwo zauważalne.

2.2. Koncentracja pierwiastków w papierosach

W następnym kroku pracy porównano skład oraz koncentrację pierwiastków w różnych rodzajach papierosów. Badania przeprowadzono na urządzeniu pomiarowym Picofox. Wykorzystywana metoda (TXRF) pozwoliła na określenie koncentracji pierwiastków o liczbie atomowej większej od 14 (pierwiastki cięższe od krzemu). Opracowane wyniki zobrazowane są na Rys. 4.

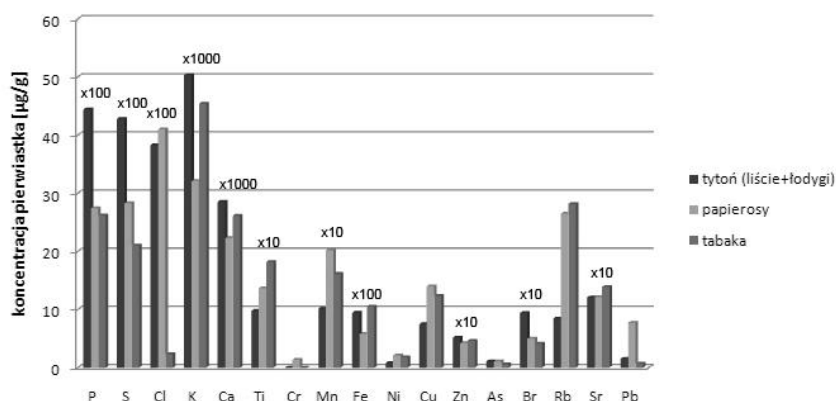


Rys.4. Koncentracja pierwiastków w papierosach – Picofox

Koncentracja pierwiastków w różnych rodzajach papierosów jest w dużej mierze do siebie zbliżona. Największe zróżnicowanie wykazuje papieros 2. Na szczególną uwagę zasługuje zawartość ołowiu w tym papierosie. Jest on prawie 156 razy większa niż zawartości tego pierwiastka w papierosie wykazującym jego najmniejsze stężenie. Również zawartość bromu w tym papierosie zdecydowanie przewyższa ilość tego pierwiastka w pozostałych papierosach.

2.3. Porównanie składu pierwiastkowego badanych wyrobów tytoniowych

Rysunek 5 prezentuje porównanie składu pierwiastkowego oraz koncentracji pierwiastków w tytoniu, papierosach i tabace. Wyniki dla tytoniu to średnia arytmetyczna koncentracji określonych w łodydze i liściach (podrozdział 5.1), natomiast wyniki dla papierosów to średnia arytmetyczna z koncentracji uzyskanych dla różnych papierosów omówionych w podrozdziale 5.2.



Rys.5. Porównanie koncentracji pierwiastków w tytoniu, papierosach i tabace – Picofox

Powyższy wykres prezentuje wyraźne zróżnicowanie w koncentracjach poszczególnych pierwiastków w tytoniu i jego wyrobach. Koncentracja pierwiastków P, S, K, Ca i Br jest wyższa w tytoniu niż w wyrobach z niego powstałych. Natomiast zawartość Ti, Mn, Ni, Cu i Rb jest większa w papierosach i tabace niż w liściach tytoniu, co sugeruje, że pierwiastki te dostają się do wyrobów tytoniowych w trakcie procesu ich produkcji. Chrom i ołów osiągają największą koncentrację w papierosach.

Podsumowanie

Uzyskane wyniki obrazują skład pierwiastkowy tytoniu (z rozgraniczeniem na liście i łodygi), papierosów oraz tabaki. Wykorzystane metody pozwoliły ponadto na określenie koncentracji poszczególnych pierwiastków i ustalenie wzajemnych zależności pomiędzy ich ilością w tytoniu i wyrobach tytoniowych. Wyznaczone w badanych próbkach pierwiastki mogą okazać się bardzo niebezpieczne dla zdrowia (Rb, Zn, Ti, As, Mn, Br, Pb). Paląc papierosy wprowadzamy do organizmu pierwiastki które już w małych ilościach są dla organizmu toksyczne. Słusznym jest zatem stwierdzenie, że palenia szkodzi. A nawet zabija!

Bibliografia:

- A. Kabata- Pendias, H. Pendias, Biogeochemia pierwiastków śladowych, Wydawnictwo naukowe PWN, Warszawa 1993
- U. Majewska, J. Braziewicz, D. Banaś, A. Kubala-Kukuś, St. Gózdź, M. Pajek, J. Smok, A.Urbaniak, An Elemental Correlation Study in Cancerous Breast Tissue by Total Reflection X-Ray Fluorescence, Biological Trace Element Research 60 (1997) 91
- U. Majewska, D. Banaś, J. Braziewicz, E. Braziewicz, M. Pajek, Total reflection x-ray fluorescence: a new tool for trace elements detection for medical applications, Polish Journal of Medical Physics & Engineering, 1 (1995), 35-46
- Słownik fizyczny, Warszawa 1984, Wiedza Powszechna
- <http://www.poradnikhandlowca.com.pl/archiwum/03-2008,Raport---Rynek-wyrobow-tytoniowych,Rok-2008,10,138.html> (8.03.2013r.)
- <http://tytoniowo.blogspot.com/p/tyton.html> (8.03.2013r.)
- <http://www.ppr.pl/artikul-rynek-tytoniu-a-unia-27070-dzial-2.php> (8.03.2013r.)

Zeszyty Studenckiego Ruchu
Naukowego Uniwersytetu
Jana Kochanowskiego
w Kielcach, 2013/20

Fascicles of Student
Scientific Movement
the Jan Kochanowski University
in Kielce, 2013/20

Marcin Szymański

Anna Zimoląg

Studenci I roku fizyki, studia II°
Studenckie Koło Naukowe Fizyków „Kwant”
Uniwersytet Jana Kochanowskiego
w Kielcach

Marcin Szymański

Anna Zimoląg

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

Recenzent: dr Urszula Majewska

Review: Urszula Majewska, PhD

Pij mleko – będziesz wielki? Is milk always the milk?

Summary: For ages humans have tried to figure out what the most basic structure of the universe is. There are lots of experiments whose aims was to discover the structure of the macroscopic world. This report describes the experiment made to solve the mystery of the childhood: “What is milk?”. The elemental composition of milk was studied using X-ray fluorescence analysis with total reflection (TXRF), using PICOFOX experimental set-up. As a result of this experiment the concentration of elements which are in milk was determined. The experiment took place in the Medical Physics Department, at Jan Kochanowski University in Kielce.

Key word: elements, concentration, milk, X-ray fluorescence analysis with total reflection (TXRF), PICOFOX

Wstęp

Produkty, jakie spożywamy, mają bardzo duży wpływ na zdrowie każdego z nas. Pierwiastki, z których zbudowane są te produkty wchłaniane są w wyniku różnych procesów biologicznych i ich ilość w ludzkim ciele jest bardzo ważnym wyznacznikiem prawidłowego funkcjonowania organizmu. Zarówno ich niedomiar, jak i nadmiar może wpływać negatywnie na pracę poszczególnych narządów i układów ciała człowieka.

Celem niniejszej pracy jest określenie składu pierwiastkowego mleka oraz produktów mlecznych różnego rodzaju (analiza jakościowa) i określenie koncentracji wykrytych pierwiastków (analiza ilościowa). Pomiary przeprowadzone zostały przy użyciu rentgenowskiej analizy fluorescencyjnej z całkowitym odbiciem wiązki padającej (TXRF) wykonanej przy pomocy urządzenia o nazwie PICOFOX, będącego na wyposażeniu Zakładu Fizyki Medycznej Instytutu Fizyki UJK.

Znaczenie wybranych pierwiastków dla prawidłowego funkcjonowania ludzkiego organizmu

Pierwiastki są podstawowymi składnikami świata materii żywej i nieożywionej. Bardzo duża część pierwiastków występujących w przyrodzie stanowi składniki ważne dla organizmu. Fizjologiczne procesy życiowe są silnie zależne od składu i stężenia poszczególnych pierwiastków, lecz również od ich proporcji w ustroju.

Wyróżnia się zarówno pierwiastki korzystne dla zdrowia jak również tzw. pierwiastki toksyczne, które są bardzo szkodliwe dla organizmu. Szkodliwość pierwiastków chemicznych zależy od wielu czynników, ale najważniejszymi są: stężenie danego pierwiastka w organizmie i okres narażenia na jego działanie, dlatego też ważne jest by dbać o dietę bogatą w korzystne mikro i makroelementy. Poniżej krótko opisano pierwiastki, jakie zostały wykryte w badanych próbkach.

Fosfor (P)- ważny w wykształceniu kości i zębów i utrzymaniu ich w dobrym stanie, niezbędny do laktacji, wchodzi w skład komórek mięśniowych i jest niezbędny do ich pracy, składnik DNA i RNA, pomaga w utrzymaniu odpowiedniego pH płynów ustrojowych, wspomaga metabolizm i produkcję energii (<http://pl.wikipedia.org>, Praca zbiorowa pod red. Seńczuka, 2005).

Siarka (S)- wszelki niedobór siarki w organizmie prowadzi do poważnych zaburzeń przemiany materii. Siarka wpływa na gospodarkę hormonalną, układ odpornościowy.

Ma również wpływ na przemianę tłuszczową, węglowodanową, regenerację jąder komórkowych, oddychanie komórkowe, procesy energetyczne, ukrwienie, funkcjonowanie stawów (<http://www.mineraly.biz>).

Chlor (Cl)- jest pierwiastkiem, który reguluje ciśnienie osmotyczne w komórkach organizmu. U człowieka jego stężenie w płynach ustrojowych wynosi około 0,9% (Praca zbiorowa pod red. Seńczuka, 2005).

Potas (K)- bardzo ważny pierwiastek, który spełnia wiele funkcji w organizmie człowieka. Umożliwia wnikanie składników odżywczych do komórek, zapewnia właściwe funkcjonowanie mięśni i nerwów, bierze udział w przemianie materii, niezbędny dla pracy serca, pobudza czynność przewodu pokarmowego, wspomagając prawidłowe wydalanie (Praca zbiorowa pod red. Seńczuka, 2005).

Wapń (Ca)- poprawia stan serca i nerwów, wspomaga procesy krzepnięcia krwi i pracy mięśni. Niezbędny w zachowaniu zdrowej skóry, kości i zębów. Usuwa bóle mięśni i kości. Utrzymuje równowagę kwasowo-zasadową (Praca zbiorowa pod red. Seńczuka, 2005).

Mangan (Mn)- jest składnikiem tkanek i płynów ustrojowych ludzi. Badania wskazują, że takie stany chorobowe jak cukrzyca, schizofrenia są prawdopodobnie niedoborem manganu w organizmie. Utrzymuje w zdrowiu kości, chrząstki, tkanki i nerwy. Jest pierwiastkiem potrzebnym do funkcjonowania mózgu (<http://pl.wikipedia.org>, Praca zbiorowa pod red. Seńczuka, 2005).

Żelazo (Fe)- jako część hemoglobiny transportuje tlen i dwutlenek węgla do i z tkanek. Składnik enzymów, niezbędny do produkcji energii. Istotną rolę pełni w układzie odpornościowym, pomagając w jego prawidłowym funkcjonowaniu. Ma właściwości utleniające, które pomagają w walce z wolnymi rodnikami (Praca zbiorowa pod red. Seńczuka, 2005).

Kobalt (Co)- jest niezbędny dla organizmu człowieka, uczestniczy w aktywacji procesów enzymatycznych oraz wchodzi w skład witamin B₁₂ (<http://pl.wikipedia.org>)

Nikiel (Ni)- w niewielkich ilościach nikiel jest niezbędny do prawidłowego rozwoju organizmu. Niedobór niklu powoduje zmniejszenie zużycia tlenu w wątrobie i zwiększenie nagromadzenia tłuszczów. Aktywuje niektóre enzymy, jak również odgrywa istotną rolę w metabolizmie lipidów. Stabilizuje struktury kwasów nukleinowych (Praca zbiorowa pod red. Seńczuka, 2005).

Miedź (Cu)- jest pierwiastkiem niezbędnym do prawidłowego funkcjonowania żywego organizmu. Reguluje metabolizm i transport żelaza oraz przyspiesza jego wchłanianie w jelicie cienkim. Ma wpływ na metabolizm kolagenu. Pełni rolę w rozwoju i podtrzymywaniu czynności układu sercowo-nerwowego (<http://pl.wikipedia.org>).

Cynk (Zn)- pobieranie cynku przez organizm jest regulowane hormonalnie i na ogół zwiększa się proporcjonalnie do jego stężenia w pożywieniu. Cynk jest jednym z niezbędnych mikroelementów, który spełnia kilka podstawowych funkcji w organizmie np. pełni istotną rolę w prawidłowym funkcjonowaniu układu rozrodczego, utrzymuje równowagę pomiędzy pierwiastkami takimi jak magnez, mangan, selen, jako składnik enzymów trawiennych pomaga w procesach trawiennych, ma również wpływ na szybkość gojenia się ran, bierze udział w magazynowaniu insuliny, dodatkowo ma właściwości odtruwające (<http://pl.wikipedia.org>, Praca zbiorowa pod red. Seńczuka, 2005).

Brom (Br)- brom jest obecny we wszystkich organizmach, nie odgrywa on jednak większej roli w procesach życiowych. Jest on z reguły szybko wydalany z organizmu, jednak w przypadku niedoborów jodu może być gromadzony przez tarczycę. (Kabata-Pendias, Pendias, 1993, <http://pl.wikipedia.org>)

Rubid (Rb)- ma możliwość zastąpienia wapnia w kościach i wypełnienia w nich ubytków, a także stymuluje pracę nerek (<http://pl.wikipedia.org>).

Stront (Sr)- pierwiastek ten jest bardzo ważny w procesie wapnienia kości i zębów, jednak jego nadmiar, a zwłaszcza w połączeniu z niedoborem wapnia, może prowadzić do deformacji kośćca (Kabata-Pendias, Pendias, 1999).

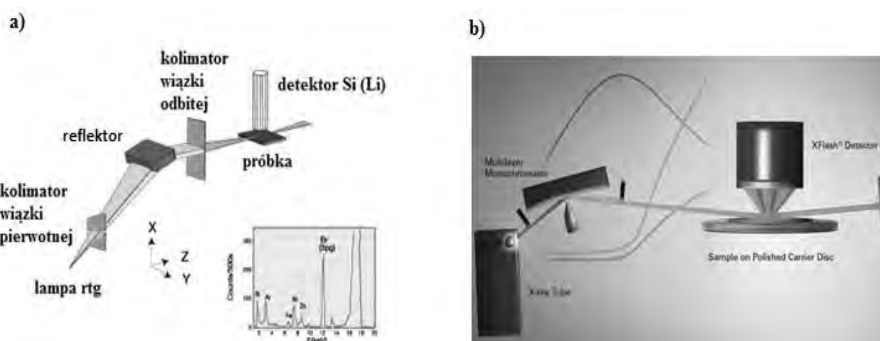
Chrom (Cr)- jest częścią „czynnika tolerancji glukozy” wspomagając regulację poziomu cukru we krwi i tym samym reguluje wydzielanie insuliny. Metal ten spełnia też istotną funkcję w metabolizmie niektórych białek i lipidów, a zwłaszcza cholesterolu. Normalizuje i chroni DNA i RNA, jest również niezbędny dla prawidłowej pracy serca (Praca zbiorowa pod red. Seńczuka, 2005).

Ołów (Pb)- ołów dostarczany do organizmu z pożywieniem w 90% jest wydalany z kałem, a szybkość wydalania z organizmu nie jest równa szybkości wchłaniania. W nadmiarze ołów powoduje uszkodzenie układu nerwowego, czynności nerek, zaburzenia układu pokarmowego (Praca zbiorowa pod red. Seńczuka, 2005).

Fizyczne podstawy metody TXRF

Promieniowanie charakterystyczne pierwiastków powstałe w wyniku ich wzbudzenia jest podstawową wielkością, jaką mierzy się za pomocą rentgenowskiej analizy fluorescencyjnej (X-Ray Fluorescence method), dzięki czemu jest możliwe określenie składu pierwiastkowego badanej próbki. Próbkę naświetla się promieniowaniem rentgenowskim. Promieniowanie X wybija z wewnętrznej powłoki atomu elektrony, gdzie pozostają tzw. dziury. Taki stan atomu jest nienaturalny (atom jest wzbudzony) i atom musi przejść do stanu o niższej energii. W tym celu elektron z powłoki zewnętrznej przeskakuje na niższą powłokę zapelniając dziurę elektronową. Zgodnie z zasadą zachowania energii towarzyszy temu emisja promieniowania rentgenowskiego, które z racji tego, że jego

energia zależy od liczby atomowej tego pierwiastka (prawo Moseley'a) zostało nazwane promieniowaniem charakterystycznym (identyfikuje jednoznacznie pierwiastek). Rejestrując widmo promieniowania charakterystycznego próbki naświetlonej promieniowaniem rentgenowskim można zbadać jej skład pierwiastkowy (określając energię promieniowania – tzw. analiza jakościowa) oraz określić koncentrację tych pierwiastków (poprzez natężenie danego promieniowania danego pierwiastka – tzw. analiza ilościowa).



Rys.1. Schemat układu eksperymentalnego TXRF oraz zasada działania aparatury pomiarowej S2 PICOFOX

Rysunek 1 przedstawia schemat układu eksperymentalnego wykorzystującego rentgenowską analizę fluorescencyjną z całkowitym odbiciem wiązki padającej oraz zasadę działania użytego w eksperymencie urządzenia Picofox.

Pierwotna wiązka promieniowania rentgenowskiego jest generowana w lampie rentgenowskiej, a następnie kształtowana przez kolimator. Wiązka padając pod odpowiednim kątem (pod takim, by zaszło zjawisko całkowitego wewnętrznego odbicia) na podkładkę krzemową wzbudza atomy próbki emitujące promieniowanie charakterystyczne, które dociera do detektora Si(Li). Zebrane widmo promieniowania charakterystycznego jest następnie przetwarzane przez oprogramowanie komputerowe, generujące spektrogramy, których analiza pozwala określić skład pierwiastkowy badanej substancji (Braziewicz, 1995).

Metody pomiaru i analizy badanego materiału

Materiał do badań

Materiał do badań stanowiło mleko różnego pochodzenia i konsystencji. Próbkę zostały pobrane z mleka: od krowy, z kartonu- 3,2% tłuszczu, z butelki plastikowej- 2% tłuszczu, oraz mleka skondensowanego- 7,5% tłuszczu, w proszku, pochodzącego od dwóch różnych producentów; sztucznego dla niemowląt, ponadto zbadano mleko dla kotów zakupione w sklepie. Analizowano też próbkę mleka karmiącej matki.

Preparatyka

Pierwszym krokiem w przygotowaniu próbek do pomiarów było przygotowanie buteleczek. Zostały one dokładnie wymyte z użyciem 10% kwasu azotowego, następnie dokładnie wypłukane wodą dejonizowaną. W tak przygotowanych buteleczkach umieszczono próbki mleka, do których dodano roztwór itru o koncentracji 100 ppm (ppm - part per milion, czyli $\mu\text{g/g}$), który jest standardem wewnętrznym wymagany w pomiarach metodą TXRF. Część próbek została rozcieńczona wodą.

Pomiar

Pomiary próbek płynnych przeprowadzono za pomocą aparatury pomiarowej S2 PICOFOX firmy BRUKER. Do wykonania analizy niezbędne jest zdeponowanie próbek na podkładkach krzemowych. Na jedną podkładkę nakrapiana była kropla o objętości 2 μl . Następnie, po wyschnięciu próbki pod lampą kwarcową, podkładki zostały umieszczone w kasecie pomiarowej, a ta w układzie pomiarowym Picofox. Kolejnym krokiem było przygotowanie na komputerze, w programie dostarczonym przez producenta, aplikacji pomiarowej, w której określone zostały: nazwa próbki, rodzaj i stężenie pierwiastka użytego, jako standard wewnętrzny, stan skupienia badanej substancji oraz czas pomiaru.

Wyniki



Rys.2. Od lewej: Aparatura pomiarowa PICOFOX w Laboratorium Fizyki UJK w Kielcach, podkładki pomiarowe, nakrapianie próbki na podkładkę pomiarową

W wyniku przeprowadzonych pomiarów uzyskane zostało widmo charakterystycznego promieniowania emitowanego przez pierwiastki znajdujące się w badanej próbce. Znajomość energii pików pozwoliła na określenie pierwiastków w badanej próbce (analiza jakościowa), a następnie program na podstawie koncentracji pierwiastka użytego jako standard wewnętrzny obliczył koncentrację zidentyfikowanych w próbce cieczy pierwiastków. Ostatecznie wartość koncentracji pierwiastków została wyliczona przez uwzględnienie ilości dodanej wody i standardu wewnętrznego (przeliczenie na tzw. suchą masę mleka). Użyta w preparatyce woda i roztwór standardu wewnętrznego to ciecze o wysokiej klasie czystości, które nie wprowadziły zanieczyszczeń do badanych próbek.

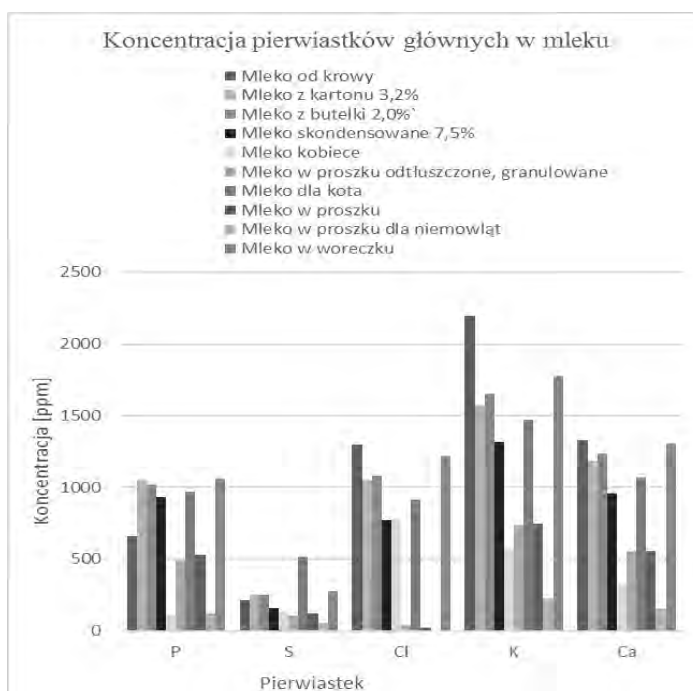
Tabela 1 i jej kontynuacja, Tabela 2, przedstawiają określone koncentracje pierwiastków w badanych próbkach mleka. Poniżej tabel te same wartości przedstawione są na wykresach, dla łatwiejszego oszacowania uzyskanych wartości i ich porównania (Rysunek 2 i 3).

Tabela 1. Koncentracja pierwiastków w badanych próbach mleka

Pierwiastek	Rodzaj badanej próbki				
	<i>Mleko od krowy</i>	<i>Mleko z kartonu 3,2%</i>	<i>Mleko z butelki 2,0%</i>	<i>Mleko skondensowane 7,5%</i>	<i>Mleko kobiece</i>
	Koncentracja pierwiastka (ppm)				
P	661	1051	1020	930	661
S	217	251	253	159	217
Cl	1301	1048	1080	774	1301
K	2199	1569	1651	1314	2199
Ca	1329	1188	1234	957	1329
Mn	0,108	0,109	0,107	0,086	0,108
Fe	1,08	0,405	0,395	0,406	1,08
Co	0,095	0,131	0,104	0,093	0,095
Ni	niewidoczny	0,091	0,071	0,062	niewidoczny
Cu	0,120	0,037	0,035	0,043	0,120
Zn	1,05	0,961	0,879	0,577	1,05
Br	2,64	0,966	0,992	1,593	2,64
Rb	1,47	0,970	0,229	0,144	1,47
Sr	0,354	0,309	0,350	0,208	0,354
Pb	0,198	0,045	0,079	0,076	0,051

Tabela 2. (cd.) Koncentracja pierwiastków w badanych próbkach mleka

Pierwiastek	Rodzaj badanej próbki				
	<i>Mleko w proszku odtłuszczone, granulowane</i>	<i>Mleko dla kota</i>	<i>Mleko w proszku</i>	<i>Mleko w proszku dla niemowląt</i>	<i>Mleko w woreczku</i>
	Koncentracja pierwiastka (ppm)				
P	493	969	529	121	1061
S	109	515	124	51	275
Cl	39	916	25	5	1216
K	738	1469	749	226	1777
Ca	556	1068	554	155	1303
Mn	0,036	0,106	0,029	0,023	0,109
Fe	0,184	0,506	0,195	1,96	0,477
Co	0,046	0,084	0,029	niewidoczny	0,111
Ni	0,040	0,051	0,017	niewidoczny	0,081
Cu	0,043	0,060	0,172	0,144	0,044
Zn	0,615	0,735	0,906	0,618	0,410
Br	0,444	1,26	0,564	0,554	1,65
Rb	0,131	0,241	0,286	0,109	0,072
Sr	0,129	0,272	0,114	0,015	0,358
Pb	0,020	0,090	0,023	0,014	0,063



Rys.2. Koncentracja pierwiastków głównych (koncentracja $c > 1 \text{ ppm}$) w badanych próbkach mleka



Rys.3. Koncentracja pierwiastków śladowych (koncentracja $c < 1 \text{ ppm}$) w badanych próbkach mleka

Na powyższym wykresie (Rysunek 3) koncentracje cynku (Zn) i rubidu (Rb) otrzymane w eksperymencie, podzielono przez pięć, natomiast bromu (Br) przez 2. Ten zabieg miał na celu lepsze wyeksponowanie w danej skali koncentracji pierwiastków o znacznie niższej koncentracji.

Wnioski

Koncentracje tych samych pierwiastków w mlekach różnego pochodzenia różnią się. Ten fakt może być rezultatem sztucznej ingerencji w skład mineralny mlek zakupionych w sklepie oraz innych czynników takich jak np. dieta osobników, od których zostały pobrane próbki. Przy opracowywaniu wyników pierwiastki zostały podzielone ze względu na ich koncentrację w próbkach na dwie grupy. Do pierwiastków głównych, o koncentracji większej niż 1 ppm zaliczone zostały fosfor (P), siarkę (S), chlor (Cl), potas (K) oraz wapń (Ca). Natomiast do pierwiastków śladowych (o koncentracji mniejszej niż 1 ppm): mangan (Mn), żelazo (Fe), kobalt (Co), nikiel (Ni), miedź (Cu), cynk (Zn), brom (Br), rubid (Rb), stront (Sr) oraz ołów (Pb).

Zauważono duże podobieństwo w koncentracji wykrytych pierwiastków w mleku kobiecym i sztucznym mleku dla niemowląt, co nasuwa wniosek, że mleka modyfikowane podawane dzieciom mogą być pod względem składu pierwiastkowego dobrym zamiennikiem mleka matki. Jedną ze znaczących różnic pomiędzy tymi dwoma próbkami była ilość chloru, miedzi, rubidu i żelaza. Koncentracja trzech pierwszych pierwiastków w mleku matki była znacznie większa niż w mleku modyfikowanym dla niemowląt, gdzie ich ilość była bardzo mała. Zaskakująco dużo żelaza wykryto w próbce sztucznego mleka dla niemowląt (największa ilość w całym zestawieniu). Fakt ten jest niepokojący mimo wiedzy, iż żelazo pełni ważne funkcje w organizmie. Jeszcze jedną ciekawostką w tej analizie jest bardzo mała ilość wapnia w obu próbkach, co jest nieintuicyjne.

Pytaniem, na które warto odpowiedzieć, jest to, czy mleko od krowy bardzo różni się od mlek zakupionych w sklepie. Mleko krowie wykazuje największą koncentrację prawie wszystkich pierwiastków. Pierwiastkami, w których mleko krowie jest uboższe od innych próbek mlek są: żelazo (największa koncentracja wykryta w mleku dla niemowląt) oraz miedź (najwięcej w mleku matki). Pierwiastkiem, który występuje wyjątkowo dużej koncentracji w mleku krowim w stosunku do innych próbek jest rubid i ołów. Duża koncentracja ołowiu prawdopodobnie spowodowana jest miejscem wypasu krowy. Krowa jedząc trawę skażoną ołowiem, przekazuje ten pierwiastek do mleka. Różnica koncentracji pozostałych pierwiastków w mleku krowim, w porównaniu do mlek zakupionych w sklepie, nie jest aż tak znacząca. Mleka zakupione w sklepie zarówno te butelkowane, kartonowe, jak i w woreczku wykazywały bardzo podobne koncentracje pierwiastków, co prowadzi do stwierdzenia, że mleka te mają identyczny skład pierwiastkowy. Należy jednak nadmienić, że w mleku w woreczku wykryta została znacznie większa ilość rubidu. To jest jedyna różnica pomiędzy tymi mlekami. Zaskakującym wynikiem eksperymentu jest fakt, że również mleko dla kotów nie różni się od mleka „dla ludzi” (z kartonu, butelki i woreczka). Charakteryzuje się jedynie nieznacznie większą zawartością siarki, dlatego też domowemu pupilowi można podawać do spożycia najzwyczajniejsze mleko zakupione w sklepie nie zwracając uwagi na to, czy jest ono specjalnie przeznaczone dla kotów. Należy w tym momencie wspomnieć również o mleku skondensowanym, dodawanego przez wiele osób do kawy. Wyniki koncentracji każdego z pierwiastków są nieznacznie mniejsze niż dla mlek kupionych w sklepie.

Analizując koncentrację pierwiastków w próbkach mleka w proszku granulowanego, odtłuszczonego i zwykłego mleka w proszku pochodzących od dwóch różnych producentów można stwierdzić, że są pod względem składu i ilości pierwiastków takie same. Nie zarejestrowano znaczących różnic w koncentracji pierwiastków pomiędzy tymi dwoma próbkami. Porównując te próbki do mleka zakupionych w sklepie zauważono, że koncentracja pierwiastków tych ostatnich próbek jest znacznie większa niż w mlekach w proszku. Taki wynik może być spowodowany ucieczką tych pierwiastków w procesie technologicznym produkcji mleka w proszku.

Prawidłowa ilość pierwiastków w naszym organizmie ma znaczny wpływ na nasze zdrowie. Analizując wyniki eksperymentu nie wykryto nadmiarowej ilości pierwiastków, które są mniej korzystne dla zdrowia człowieka. Zarejestrowano śladowe ilości ołowiu, lecz w tak małej ilości nie jest on szkodliwy dla organizmu. Wartym zastanowienia jednak rezultatem pomiarów jest wykrycie większej ilości żelaza w mleku dla niemowląt. Może być to jednak rezultat sztucznego wzbogacania pierwiastkami pożywienia.

Podsumowując, a zarazem odpowiadając na pytanie postawione w tytule artykułu, można śmiało powiedzieć, że pierwiastki zawarte w mleku wpływają pozytywnie na rozwój człowieka. Nie można oczywiście wprost rozumieć, że pijąc mleko wpływa się na wzrost, który jest determinowany genetycznie, jednak dzięki pierwiastkom zawartym w mleku kości będą silne i dobrze wysycone wapniem.

Bibliografia:

Braziewicz J., 1995, Całkowite odbicie zewnętrzne promieni X: nowe zastosowania, Postępy fizyki, Tom 46, Zeszyt 5 (s. 453)

Kabata-Pendias A., Pendias H., 1999, Biochemia pierwiastków śladowych, PWN, Warszawa

Strona internetowa – <http://www.minerally.biz/siarka.htm> 13.03.13, data cytowania: 13.03.13

Strona internetowa – <http://pl.wikipedia.org/wiki/Mangan> 13.03.13, data cytowania: 13.03.13

Strona internetowa – <http://pl.wikipedia.org/wiki/Kobalt> 13.03.13, data cytowania: 13.03.13

Strona internetowa – <http://pl.wikipedia.org/wiki/Miedź> 13.03.13, data cytowania: 13.03.13

Strona internetowa – <http://pl.wikipedia.org/wiki/Cynk> 13.03.13, data cytowania: 13.03.13

Strona internetowa – <http://pl.wikipedia.org/wiki/Brom> 13.03.13, data cytowania: 13.03.13

Strona internetowa – <http://pl.wikipedia.org/wiki/Rubid> 13.03.13, data cytowania: 13.03.13

Seńczuka W., (red.) 2005., Toksykologia, PZWL, Warszawa

Zeszyty Studenckiego Ruchu
Naukowego Uniwersytetu
Jana Kochanowskiego
w Kielcach, 2013/20

Fascicles of Student
Scientific Movement
the Jan Kochanowski University
in Kielce, 2013/20

Kamil Węgrzyn

Student II roku chemii, studia I°
Studenckie Koło Naukowe „Kalcyt”
Uniwersytet Jana Kochanowskiego
w Kielcach

Kamil Węgrzyn

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

Recenzent: prof. dr hab. Barbara Barszcz

Review: prof. Barbara Barszcz

**Badania nad zastosowaniem pirazoli w chemioterapii-
przegląd literaturowy
Research on the use of pyrazoles in chemotherapy-
literature review**

Summary: Pyrazoles are widely used as building blocks for a large number of compounds in various applications such as catalysis, agrochemicals, building blocks of other supramolecular compounds and in medicine. The attractiveness of the pyrazole and its derivatives comes from its synthetic flexibility which allows the synthesis of a series of analogues of different parts and, and therefore, affects the electrons and hence the derivatives of the compounds. In medicine pyrazole is used as pharmacophore in some active biological molecules. Pyrazole derivatives have been thoroughly investigated for many applications, including the use of anti-cancer, anti-bacterial, anti-inflammatory, anti-allergic, anti-viral treatments. Much less is known about their metal counterpart. The aim of the thesis is to demonstrate that metals affect the activity of the ligands. Thus, the review is presented to demonstrate the potential of pyrazole and its compounds and their discovery in the field of medicinal substances with particular reference to chemotherapy. For the purposes of this work the author focused mostly on the antitumor compounds.

Key words: pyrazoles, complexes, cancer, cisplatin

Wstęp

Statystyka zachorowań na choroby nowotworowe

„Za kilka lat liczba zgonów z powodu raka może być w naszym kraju taka sama jak w przypadku chorób układu krążenia, a nawet większa” - prof. Witold Zatoński z Centrum Onkologii w Warszawie. Powodem takiej sytuacji jest gwałtowny wzrost zachorowań

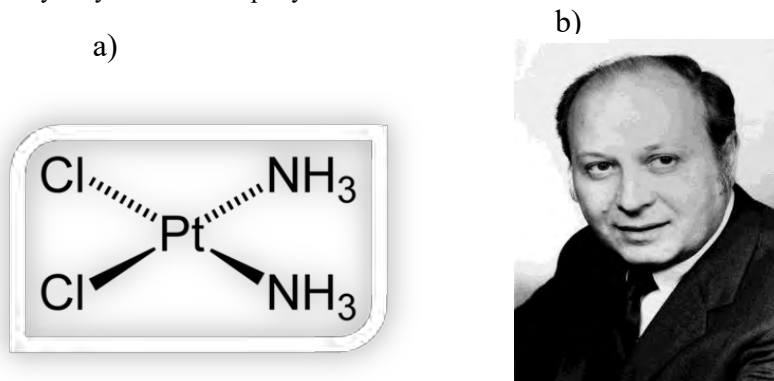
na nowotwory, jaki występuje w Polsce od 30 lat. W 2008 r. zarejestrowano 156 tys. nowych zachorowań i 93 tys. zgonów. W 2025 r. przewiduje się, że na raka zachoruje już 176 tys. Polaków[12]. W 2002 na świecie rozpoznano 10,9 miliona nowych zachorowań na raka, 6,7 milionów zgonów z powodów onkologicznych, a 24,6 miliona ludzi żyło z rozpoznaniem choroby nowotworowej[6]. Należy podkreślić, że:

- W Chinach odnotowuje się co roku 20% wszystkich nowych zachorowań na raka co stanowi średnio 2,2 miliona ludzi.
- 1,6 miliona nowotworów zarejestrowanych na świecie rozpoznaje się w Ameryce Północnej. Odpowiada to 14,5% wszystkich przypadków na świecie.
- Najwyższe ryzyko zachorowania na nowotwór, zarówno dla mężczyzn, jak i dla kobiet, obserwuje się w Ameryce Północnej.
- Najwyższe ryzyko zgonu z powodu choroby nowotworowej stwierdza się u mężczyzn z Europy Wschodniej i u kobiet z Europy Północnej.
- Ogólnie dłuższe przeżycia z chorobą nowotworową stwierdza się w krajach rozwiniętych, z wyjątkiem Europy Wschodniej, która w przypadku większości nowotworów zajmuje miejsce tuż za Ameryką Południową.
- Rak płuca od 1985 r. pozostaje najczęściej rozpoznawanym nowotworem na świecie. W 2002 r. stwierdzono 1,35 miliona nowych zachorowań (12,4% wszystkich przypadków na świecie) oraz 1,18 miliona zgonów (17,6% wszystkich zgonów z powodu nowotworów na świecie). Nieco więcej niż połowa zachorowań na raka płuca (50,1%) jest rejestrowana w krajach rozwiniętych. Jest to istotna zmiana w stosunku do roku 1980, kiedy to 69% przypadków stwierdzono w krajach rozwijających się. Chociaż globalnie rak płuca jest najbardziej rozpowszechnionym nowotworem, to jednak w krajach rozwiniętych znajduje się on na drugim miejscu co do częstości występowania, po raku prostaty.
- Ze względu na częstość występowania i stosunkowo dobre rokowanie najliczniej na świecie żyją chore z rakiem piersi; ocenia się, że w chwili obecnej na świecie żyje z tą chorobą 4,4 miliona kobiet, u których rozpoznanie zostało postawione w ciągu ostatnich 5 lat, w porównaniu z 1,4 miliona osób (tak mężczyzn, jak i kobiet) z rakiem płuca.
- Zwraca uwagę fakt, że choroby nowotworowe nie są rzadkością w krajach rozwijających się. Ryzyko zgonu mężczyzn z powodu chorób nowotworowych jest w krajach rozwiniętych wyższe o zaledwie 18%, podczas gdy ryzyko zgonu kobiet z powodu nowotworu jest wyższe nawet niż w krajach rozwijających się.

Przytoczone dane statystyczne wskazują, jak istotnym problemem społecznym we współczesnym świecie jest problem chorób nowotworowych. Była to również główna inspiracja dla naukowców do badań nad poszukiwaniem skutecznych metod walki z tymi chorobami. Jedną z takich metod jest chemioterapia, w której jako środki antykancerogenne stosuje się związki koordynacyjne metali. Do pierwszych stosowanych chemioterapeutyków zalicza się cisplatynę.

Cisplatyna

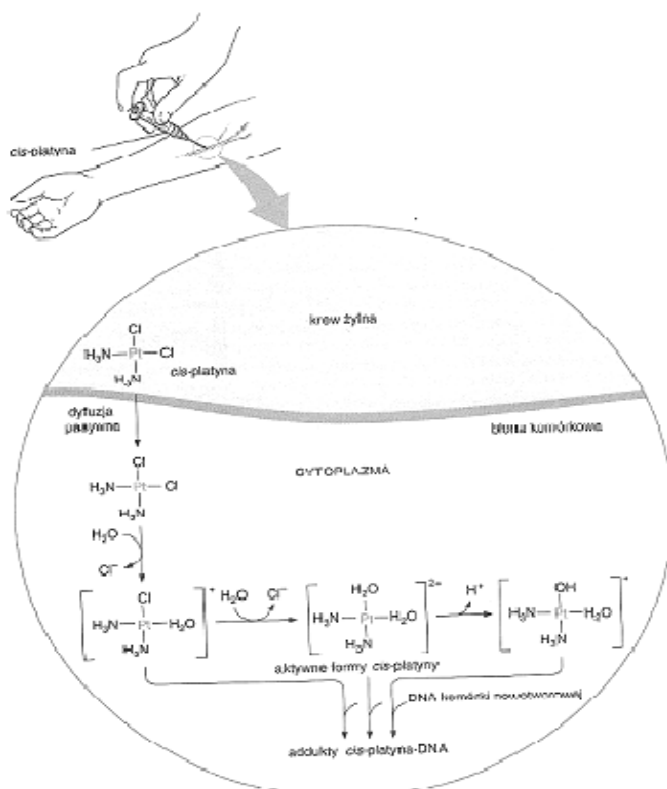
Często odkrycie nowego leku zawdzięczamy szczęśliwemu zbiegowi okoliczności oraz dociekliwości badacza. Przykładem sytuacji spełniającej oba warunki była odkryta przez Barnett Rosenberga cisplatyna (cis-diaminadichloroplatyna(II)) – lek wykorzystywany w leczeniu nowotworów, między innymi jajników i jąder (Rys. 1a,b). Odkrycie cisplatyny było przypadkowe i nastąpiło podczas badania wpływu prądu elektrycznego na wzrost bakterii. Zaobserwowano wówczas zahamowanie podziału komórek bakteryjnych pod wpływem produktu elektrolizy powstającego na elektrodzie platynowej, którym była właśnie cisplatyna.



Rys.1 a) wzór strukturalny cis platyny,

b) odkrywca leku Barnett Rosenberg

Cisplatyna działa niezależnie od fazy cyklu komórkowego. Hamuje syntezę DNA, tworząc wewnątrz- i międzyłańcuchowe połączenia z DNA; w mniejszym stopniu wpływa na syntezę mRNA i białek. Cisplatyna wykazuje także działanie immunosupresyjne, uwrażliwiające na napromienianie i przeciwbakteryjne. Po podaniu *i.v.* (*intra vene*) cisplatyna ulega szybkiej dystrybucji do wszystkich tkanek, stężenia platyny są największe w wątrobie, gruczole krokowym, nerkach, nieco mniejsze w pęcherzu moczowym, mięśniach, jądrach, trzustce i śledzionie. Cisplatyna nie wiąże się z białkami osocza, jednak platyna pochodząca ze związku macierzystego wiąże się w 90% z białkami osocza. $t_{1/2}$ dystrybucji wynosi 10–60 min, a $t_{1/2}$ eliminacji – ok. 2–5 dni; 13–17% cisplatyny oraz 10–40% platyny pochodzącej z cisplatyny wydalone jest z moczem (Rys. 2) [13].

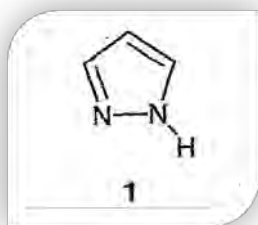


Rys.2. Sposób podawania przeciwrakowego leku cis-platyny i jego chemia in vivo[5]

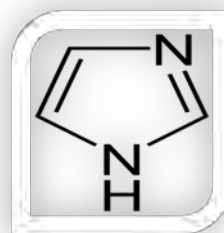
Pomimo, że cisplatyna w dalszym ciągu należy do najskuteczniejszych chemioterapeutyków to negatywne efekty uboczne, które towarzyszą terapii, skłoniły naukowców do poszukiwań leków mniej inwazyjnych. Przykłady takich badań z wykorzystaniem pirazolu i jego pochodnych są tematem niniejszej pracy.

Badania nad związkami kompleksowymi pirazolu jako potencjalnymi chemioterapeutykami

W ciągu ostatnich lat wzrosło zainteresowanie pirazolem (Rys.3a) jako substratem w syntezie leków oraz w badaniach pokrewnych, szczególnie po wstępnych doniesieniach w literaturze o jego ciekawych właściwościach jako inhibitora dehydrogenazy alkoholowej[8], potencjalnym czynnikiem antyalergicznym[11], przeciwbólowym[10] jak również przeciwzapalnym[1].



Rys.3. Wzór a) pirazolu,



b) imidazolu

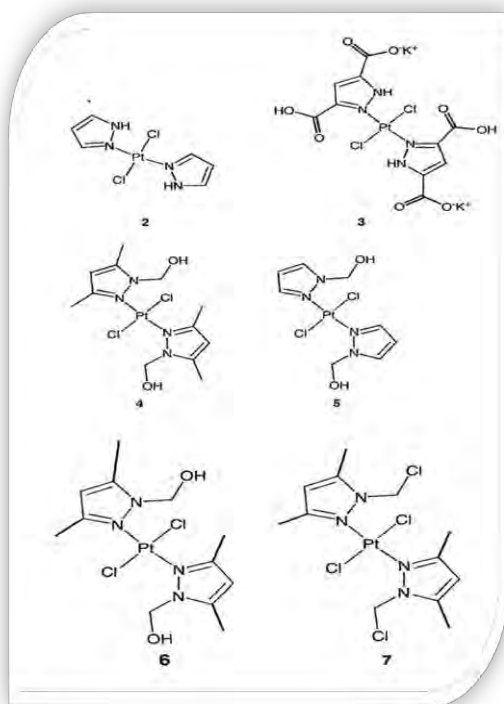
Na uwagę zasługuje fakt, że pirazol jest izomerem imidazolu (Rys.3b), który z powodzeniem wykorzystywany jest w medycynie. Substancją zawierającą pierścień imidazolowy jest aminokwas, histydyna, związek występujący w układach biologicznych. Po raz pierwszy pirazole jako chemioterapeutyki zostały wprowadzone przez Sakai i współpracowników[9] gdy doniesiono o aktywności antyrakowej dichlorobispirazoloplatyna (II), $[\text{PtCl}_2(\text{pzH})_2]$ (dalej w tekście nazywany związkiem **2**) oraz dichlorobis(kwaspirazolowodorokarboksylo) platynian(II) dipotasu, $[\text{PtCl}_2(3\text{-CO}_2\text{H}, 5\text{-CO}_2\text{KpzH})_2]$ (związek **3**) na ludzką linię komórek odbytniczych (DLD-1, HCT 15, HT29) i linię komórek żółdkowych (AGS) (Rys.4). Podczas gdy związek (**3**) był nieskuteczny, to kompleks (**2**) wykazywał aktywność antynowotworową względem czterech linii komórek wspomnianych powyżej (Tabela 1).

Tabela 1. Porównanie właściwości antynowotworowych kompleksu (wartości IC_{50}) $[\text{PtCl}_2(\text{pzH})_2]$ (**2**) i cis platyny

Kompleks	DD-1	HCT15	HT29	AGS
Związek 2	2,76 μM	6,5 μM	2,1 μM	2,84 μM
cisplatyna	2,31 μM	2,5 μM	1,2 μM	2,13 μM

Aktywność związku (**2**) była podobna do tej jaka wykazała cisplatyna. Związek (**2**) był również testowany na komórkach mysiej białaczki z wartością IC_{50} 4,6 μM w porównaniu do cispaltyny (1,2 μM) i karboplatyny (11,2 μM). Testowano również związek (**2**) oraz $[\text{PtCl}_2(3,5\text{-Me}_2\text{pzH})]$ (związek **4**) na nowotwór nabłonkowy oraz komórki białaczki i odkryto, że wywołują fragmentację DNA. Inne pokrewne związki (Rys. 4), które wykazują aktywność antyrakową to: *cis*-dichloro-bis-(N-hydroxymetylopirazol- κN_2)platyna(II), $[\text{PtCl}_2(\text{Hmpz}_2)]$ (związek **5**), *cis*-dichloro-bis-(N-hydroxymetylo-3,5-dimetylopirazol- κN^2)platyna(II), $[\text{PtCl}_2(\text{HM-3,5-dmpz})_2]$ (związek **6**), oraz *cis*-dichloro-bis-(N-chlorometylo-3,5- dimetylopirazol- κN^2)platyna (II), $[\text{PtCl}_2(\text{Clmpz})_2]$ (związek **7**), które są cytotoksyczne w stosunku do komórek mysiej białaczki L1210. Zarejestrowane wartości ED_{50} wyniosły 4,1, 3,5 i 4,4 μm odpowiednio dla związków (**5**), (**6**) i (**7**). Aktywności te są niższe niż dla cisplatyny (1,2 μM ale wyższe niż dla karboplatyny (11,2

μM) badanej na tej samej linii komórkowej. Zainteresowanie tą grupą związków pirazolowych ma podłoże w sposobie ich działania na linie komórek nowotworowych. Podczas gdy cytotoksyczności związków są podobne to **(2)**, **(5)** i **(6)** wywołują drabinkowanie DNA po 3 godzinach działania leku oraz po 24 godzinach inkubację polekową, natomiast **(7)** i cispaltyna wywołują jedynie drabinkowanie po 48 godzinach inkubacji polekowej. Biorąc pod uwagę fakt, że fragmentacja DNA jest oznaką apoptozy można wywnioskować, iż **(2)**, **(5)** i **(6)** powodują apoptozę wcześniej niż **(7)** i *cis*- platyna.



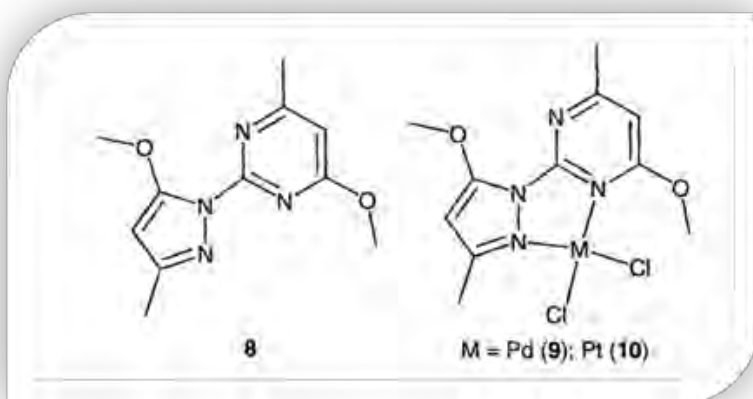
Rys.4. Kompleksy platyny (II) z pochodnymi pirazolu [3]

Mepiryzol (Rys. 5) (związek **8**), czyli aktywny piramidynopirazol używany jako środek przeciwbólowy i przeciwzapalny był również używany przez Onoa[7] jako substrat do syntezy związków kompleksowych palladu(II) (związek **9**) oraz platyny(II) (związek **10**). Oczywiście jest, że badacze ci wykorzystali biologiczne właściwości mepiryzolu aby otrzymać związki **(9)** i **(10)** jako mimiki cispaltyny. Jednakże **(9)** i **(10)** pozostały nieaktywne względem komórek nowotworowych szyjki HeLa.

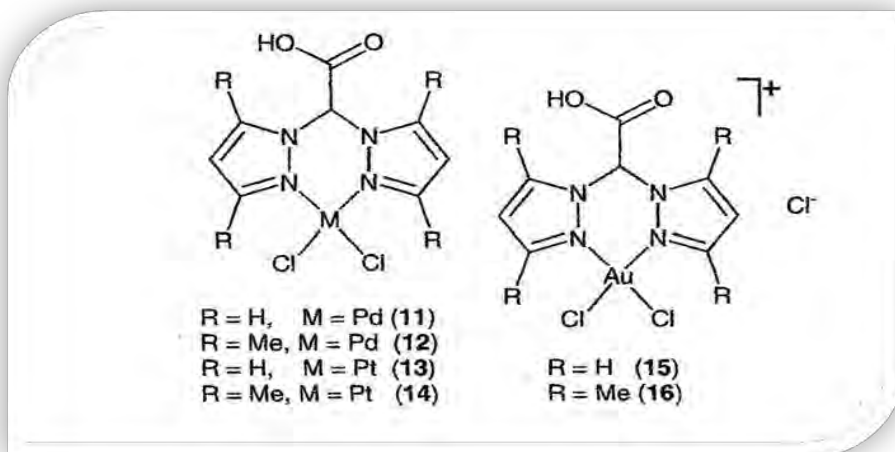
Kolejny zestaw związków to bis(pirazolyl) palladu(II) (związki **11** i **12**), platyny (II) (związki **13** i **14**) oraz związki kompleksowe złota (związki **15** i **16**) opisane przez Keter'a [4]. Atrakcyjność związków złota pochodzi z najnowszych wskazań ich potencjału jako czynników antynowotworowych. Jednakże związki złota (III) jako chemioterapeutyki są o wiele mniej intensywnie badane ze względu na ich niestabilność w warunkach

fizjologicznych. Uważa się, że mocno związane ligandy, szczególnie te które występują jako twarde zasady Lewisa są potrzebne aby stworzyć kompleksy złota(III)

o właściwościach antyrakowych. Stąd, na tym założeniu naukowcy oparli wybór (bispirazolo)octanów jako ligandów do utworzenia związków złota(III) (Rys. 6). Niestety związki **11-16** testowane na komórkach jajnika chomika chińskiego (CHO) były 14 do 17 razy mniej aktywne (1,1- 5,1 mM) niż cisplatyna (0,07 mM). Wskazano, że duża objętość grupy karboksylowej i jej właściwości indukcyjne (redukcja gęstości elektronowej na cząsteczce pirazolu) mogą być odpowiedzialne za słabą aktywność badanych związków.



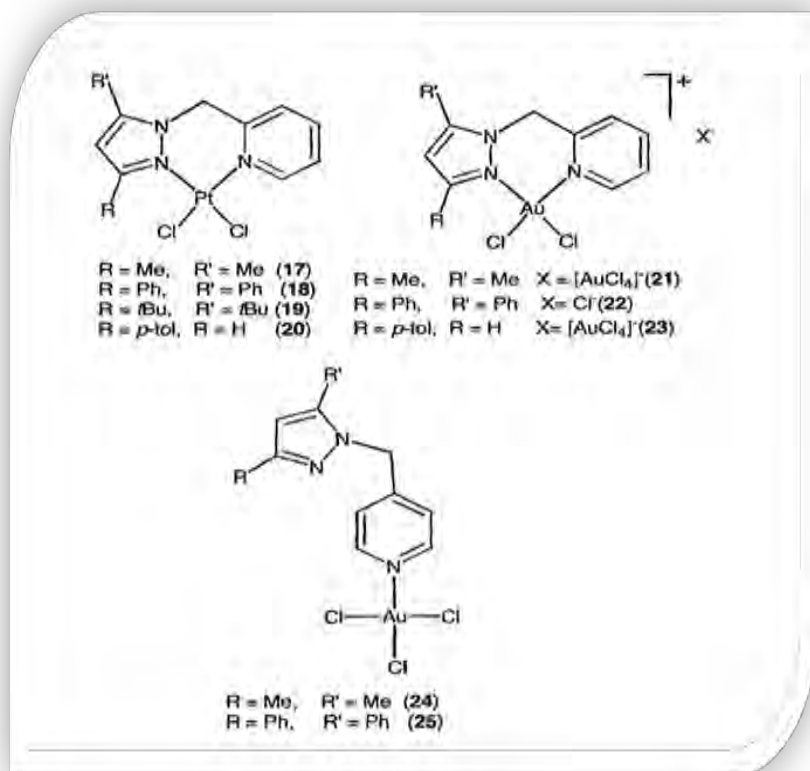
Rys.5. Mepirazol i jego kompleks z palladem [3]



Rys.6. Kompleksy metali z (bispirazolo)octanami [3]

Podjęto również badania aby sprawdzić pirazole jako tzw. ligandy stabilizujące, szczególnie jony złota (III), co doprowadziło do wyizolowania związków platyny(II)

i złota(III) z pirazolometylopirydynami (związki **17-25**). Wielocząłonowa budowa otrzymanych związków stwarza możliwość syntezy stabilnych kompleksów (Rys. 7). W tej grupie połączeń związki (**23**) i (**25**) wykazały względnie dobrą aktywność antynowotworową względem komórek HeLa (3,8-8,9 μM). Jednakże odkryto, że są one bardzo toksyczne w stosunku do zdrowych komórek.



Rys.7. Kompleksy metali z pirazolometylopirydynami [3]

Podsumowanie

Mimo wszelkich starań zmierzających do odkrycia nowych leków, dotychczasowe badania wskazują, że na razie nie udało się odkryć idealnego chemioterapeutyka. Jednak zostały poczynione duże postępy w zrozumieniu mechanizmów działania tej klasy związków w organizmie. Warto podkreślić, że cisplatyna (**Platinol**), karboplatyna (**Paraplatin**) i oksaliplatyna (**Eloxatin**), pozostają bez względu na ich poziom toksyczności ciągle najbardziej powszechnie stosowanymi lekami antynowotworowymi. Platinol i Paraplatin stosowane są w leczeniu raka: jajników, pęcherza moczowego, płuc, piersi, przełyku i wielu innych. Eloxatin stosowany jest wraz z innymi lekami w leczeniu złośliwego raka odbytnicy. Głównym celem powyższej pracy jest chęć zwrócenia uwagi

na badania nad pirazolowymi kompleksami metali i ich potencjalnym wykorzystaniem w chemioterapii. Pochodne pirazolu badano pod kątem zastosowań w leczeniu wielu chorób nie tylko ze względu na to, że pizarol jest podobny do imidazolu-izomeru o znaczeniu biologicznym, ale też dlatego, że pochodne pirazolu są stosunkowo proste do otrzymania. Zatem pirazol i związki pirazolu zyskują na znaczeniu między innymi jako środki antywirusowe, antynowotworowe, antymikrobowe. Jednocześnie badania nad zastosowaniem pirazolowych kompleksów metali w chemioterapii są jeszcze w początkowej fazie i wymagają kontynuacji.

Bibliografia:

- Hirschmann R, Buchschacher P, Steinberg NG, Fried JH, Ellis R, Kent GJ, Tishler M. 1964. Synthesis and structure of steroidal Pregn-4-eno- and 5a-Pregnano [3,2-c]pyrazoles. A novel class of potent anti-inflammatory steroids. *J Am Chem Soc* 86:1520–1527.
- Jastrzębska I. 2012. Skąd się biorą leki? *Chemia w Szkole* 6. Wydawnictwo Raabe.
- Keter FK, Darkwa James. 2011. Perspective: the potential of pyrazole-based compounds in medicine. Springer Science+Business Media, LLC. 2011.
- Keter FK, Ojwach SO, Oyetunji OA, Guzei IA, Darkwa J. 2009. Bis(pyrazolyl) palladium(II), platinum(II) and gold(III) complexes: syntheses, molecular structures and substitution reactions with L-cysteine. *Inorg Chim Acta* 362:2595–2602.
- Lippard Stephen J., Jeremy M. Berg. 1998. PODSTAWY CHEMII BIONIEORGANICZNEJ. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1998.
- Richard F. Mould. 2008. Statystyka zachorowań na nowotwory ze szczególnym uwzględnieniem raka prostaty, okrężnicy i odbytnicy, płuca oraz piersi i szyjki macicy, NOWOTWORY. *Journal of Oncology* 58: 213–220.
- Onoa GB, Moreno V, Font-Bardia M, Solans X, Pe'rez JM, Alonso C. 1999. Structural and cytotoxic study of new Pt(II) and Pd(II) complexes with the bi-heterocyclic ligand mepirazole. *J Inorg Biochem* 75:205–212.
- Pereira EF, Aracava Y, Aronstam RS, Barreiro EJ, Albuquerque EXJ. 1992. Pyrazole, an alcohol dehydrogenase inhibitor, has dual effects on N-methyl-D-aspartate receptors of hippocampal pyramidal cells: agonist and noncompetitive antagonist. *Pharmacol Exp Ther* 261:331–340.
- Sakai K, Tomista Y, Ue T, Goshima K, Ohminato M, Tsubomura T, Matsumoto K, Ohmura K, Kawakami K. 2000. Syntheses, antitumor activity, and molecular mechanics studies of cis-PtCl₂(pzH)₂ (pzH=pyrazole) and related complexes. Crystal structure of a novel Magnus-type double-salt [Pt(pzH)₄][PtCl₄][cis-PtCl₂(pzH)₂]₂ involving two perpendicularly aligned 1D chains. *Inorg Chim Acta* 297:64–71.
- Takabatake E, Kodama R, Tanaka Y, Dohmori R, Tachizawa H, Naito T. 1970. The metabolic fate of 1-(4-methoxy-6-methyl-2-pyrimidinyl)-3-methyl-5-methoxypyrazole (mepirazole, DA-398) in rats and rabbits. *Chem Pharm Bull* 18:1900–1907.
- Vitolo MJ, Marquez VE, Hurtado I. 1978. Trans-2,3b, 4,5,7,8b,9,10-Octahydronaphtho[1,2-c:5,6-c']dipyrazole, a new orally active antiallergic compound. *J Med Chem* 21:692–694.
- <http://antytrak.blog.pl/kat,39883085,index.html?ticaid=61029e>
- http://bazalekow.mp.pl/leki/doctor_subst.html?id=187 - Cisplatyna opis profesjonalny

Zeszyty Studenckiego Ruchu
Naukowego Uniwersytetu
Jana Kochanowskiego
w Kielcach, 2013/20

Fascicles of Student
Scientific Movement
the Jan Kochanowski University
in Kielce, 2013/20

Magdalena Badeńska

Patrycja Figarska

Studentki III roku biologii

Studenckie Koło Naukowe Fizjologów Kręgowców

Uniwersytet Jana Kochanowskiego w Kielcach

Magdalena Badeńska

Patrycja Figarska

Students of 3rd year of Biology

Student Scientific Association

of Vertebrate Physiology

Jan Kochanowski University in Kielce

Recenzent: dr Grażyna Świdarska-Kołacz

Review: Grażyna Świdarska-Kołacz, PhD

Walka z otyłością. Cała prawda o najpopularniejszych dietach ostatnich lat

Fight against obesity. The whole truth about the most popular diets in recent years

Summary: Obesity is a disorder based on the excessive accumulation of body fat in the body. There are many factors of obesity, such as genetic factors, environmental factors, psychosocial factors, hormonal and neurological disorders. Being overweight can lead to many complications, metabolic disorders and diseases, which include: diabetes, atherosclerosis, gallbladder stones, etc. The degree of overweight, obesity and underweight allows to evaluate the so-called body mass index - BMI. For ages, there has been a craze for dieting. Anyone who has had a problem being overweight, has decided to experiment with those that may bring quick results. Dukan diet and Kwasniewski diet have recently been very popular. Despite many sacrifices, they allow us to achieve the desired, slim figure and good health, well-being even for a long time.

Key words: obesity, being overweight, BMI, Dukan diet, Kwasniewski diet

Wstęp

Otyłość to zaburzenie polegające na nadmiernym gromadzeniu się tkanki tłuszczowej w organizmie. Wzrost tkanki tłuszczowej może być spowodowany hiperplazją, czyli zwiększeniem liczby adipocytów lub hipertrofią ujawniającą się zwiększeniem objętości już istniejących komórek tłuszczowej.

Wpływ otyłości na organizm.

Częstość występowania nadwagi i otyłości zwiększa się wraz z wiekiem dziecka. Najczęściej jest to otyłość prosta wynikająca z przekarmienia i stanowi ok. 90% wszystkich przypadków otyłości. Należy pamiętać, że miarą dobrego odżywiania jest prawidłowy

wzrost dziecka, a nie jego zwiększona masa ciała. Nadmiar tkanki tłuszczowej w wieku dojrzałym jest konsekwencją przekarmienia dziecka w okresie niemowlęcym. Stwierdza się, że niemowlęta karmione naturalnie rzadziej mają nadwagę i otyłość niż dzieci karmione mlekiem krowim. U dzieci może pojawić się również otyłość wtórna, niezależna od ilości spożywanej energii. Jest ona objawem różnego rodzaju zaburzeń hormonalnych, uszkodzeń ośrodkowego układu nerwowego. Powstaje na skutek nieprawidłowego funkcjonowania układów regulujących pobór i wydatek energii¹.

Istnieje wiele czynników warunkujących otyłość m.in. czynniki genetyczne, do których zaliczamy zmniejszone tempo przemiany materii, hiperplazję tkanki tłuszczowej, brak równowagi układów neuronowych w podwzgórzu (związane z kontrolą uczucia głodu i sytości), czynniki środowiskowe: związane ze zwiększonym spożyciem energii, przekarmianiem dziecka od najmłodszych lat, nieregularnym spożywaniem dużych porcji posiłków, podjadaniem między posiłkami (zwłaszcza słodczy i innych produktów o wysokim indeksie glikemicznym). Także mała aktywność ruchowa, oraz czynniki psychospołeczne, do których możemy zaliczyć: lęk, niepowodzenia w szkole, konflikty w rodzinie i gronie przyjaciół, zaburzenia hormonalne, jak: niedoczynność tarczycy, niedobór hormonów wzrostu, nadczynność kory nadnerczy oraz zaburzenia neurologiczne, czyli ciężkie uszkodzenie mózgu z brakiem aktywności ruchowej mogą przyczyniać się do rozwoju otyłości².

Otyłość prowadzi do wielu zaburzeń metabolicznych i powikłań chorobowych, takich jak:

- Cukrzyca typu 2.
- Zaburzenia wielkości i czynności serca, nadciśnienie tętnicze zwiększoną pracą serca.
- Miażdżycy, której przyczyną jest zwiększone stężenie triglicerydów, cholesterolu LDL i zmniejszenie stężenia cholesterolu HDL u osób otyłych.
- Choroby stawów- zapalenie stawów występuje dwukrotnie częściej otyłych niż u szczupłych.
- Dna moczanowa- spowodowana u osób otyłych zwiększonym stężeniem kwasu moczowego w surowicy krwi.
- Zaburzenia hormonalne- mogą zwiększać ryzyko wystąpienia nowotworów hormonozależnych, jak: rak trzonu i szyjki macicy, prostaty, jajnika, błony śluzowej macicy.
- Kamica pęcherzyka żółciowego. Osoby otyłe mają zwiększoną skłonność wydzielania cholesterolu z żółcią- większe nasycenie żółci cholesterollem sprzyja tworzeniu się kamieni żółciowych.
- Komplikacje ze strony układu oddechowego. U osób otyłych może dojść do upośledzenia mechaniki oddychania i czynności płuc oraz zespołu bezdechu sennego³.

¹ H. Cibrowska, A. Rudnicka, A. Cibrowski: „Dietetyka żywienia zdrowego i chorego człowieka”, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2010

² O. Maas: „Poradnik dla cierpiących na otyłość : przyczyny, leczenie i zapobieganie”, druk S. Orgelbranda Synów, Warszawa 1890

³ M. Jarosz: „Otyłość: zapobieganie i leczenie : porady lekarzy i dietetyków”, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2009

Sposoby przeciwdziałania otyłości

Najbardziej skuteczną metodą zapobiegania otyłości jest:

- Regularne spożywanie niewielkich objętości posiłków.
- Eliminowanie podjadania między posiłkami.
- Ograniczenie lub wyeliminowanie produktów bogato energetycznych o wysokim indeksie glikemicznym.
- Zwiększenie spożycia produktów ubogo energetycznych, czyli warzyw, owoców.
- Ograniczenie siedzącego trybu życia, zwiększenie wysiłku fizycznego⁴.

Celem leczenia jest redukcja masy ciała w taki sposób, aby nie doprowadzić do zaburzeń rozwoju fizycznego i psychicznego organizmu. Istnieje wiele tzw. cudownych diet np. głodówka, dieta owocowa (jabłkowa), mleczna, kapuściana, białkowa, białkowo-tłuszczowa, ubogo węglowodanowa. Diety te z reguły dają szybkie zmniejszenie masy ciała, jednak metoda szybkiego odchudzania jest bardzo ryzykowna, bowiem w wyniku dłuższego i częstego stosowania głodówki lub diet jednostronnych występują niedobory witamin, składników mineralnych, utrata białka, a w skrajnych przypadkach nawet kwasica, zaburzenia gospodarki wodno- elektrolitowej. Następstwem może być nie tylko zanik tkanki tłuszczowej, lecz także mięśni szkieletowych, mięśnia sercowego, wątroby, nerek, gruczołu tarczowego, śledziony, a konsekwencji zaburzenia pamięci, koncentracji uwagi, osłabienia potencji. W czasie głodówek może dojść do nagłych zgonów w wyniku uszkodzenia mięśnia sercowego, zaburzeń rytmu serca, zanikania wątroby. Drastyczne odchudzanie często jest przyczyną jadłowstrętu psychicznego (anoreksji). Osoby, które bardzo szybko chudną, rezygnując z jedzenia, po zaprzestaniu kuracji znacznie szybciej tyją. Wielokrotne odchudzanie bywa również niekorzystne- z czasem trudniej uzyskać dobre rezultaty, a po każdej kuracji przyrost masy ciała bywa coraz większy. Takie huśtawki ciężaru ciała i równocześnie nastrojów określa się jako tzw. efekt jo- jo, który prowadzi do większego ryzyka chorób rozwijających się na podłożu otyłości⁵. Stopień nadwagi i otyłości jak i niedowagi pozwala w łatwy sposób ocenić wskaźnik masy ciała tzw. BMI (Body Mass Index). Jest to współczynnik powstały przez podzielenie masy ciała podanej w kilogramach przez kwadrat wysokości podanej w metrach.

$$\text{BMI} = \frac{\text{masa [kg]}}{\text{wzrost [m]}^2}$$

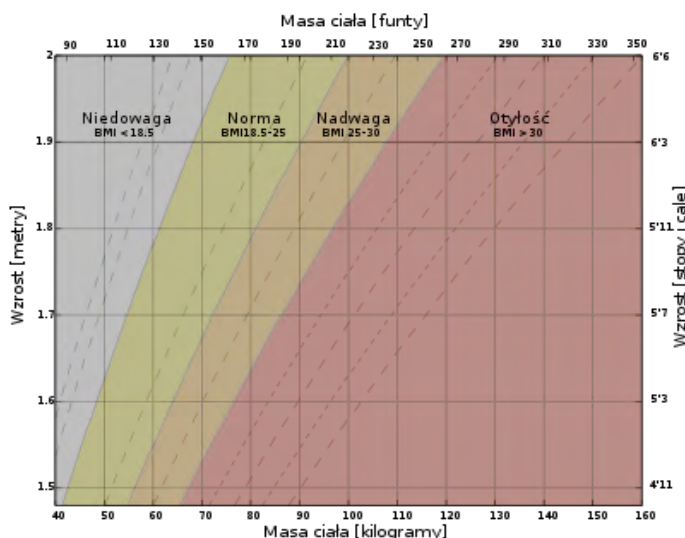
Zakresy wartości BMI:

- < 16,0 – wygłodzenie
- 16,0–16,99 – wychudzenie (spowodowane często przez ciężką chorobę lub anoreksję)
- 17,0–18,49 – niedowagę
- 18,5–24,99 – wartość prawidłową
- 25,0–29,99 – nadwagę
- 30,0–34,99 – I stopień otyłości

⁴ J. Gawęcki, T. Mossor- Pietraszewska: „Kompedium wiedzy o żywności, żywieniu i zdrowiu”, Wydawnictwo naukowe PWN, Warszawa 2005

⁵ J. Gawęcki: „Żywność człowieka. Podstawy nauki o żywieniu”, Wydawnictwo naukowe PWN, Warszawa 2003

- 35,0–39,99 – II stopień otyłości (otyłość kliniczna)
- $\geq 40,0$ – III stopień otyłości (otyłość skrajna)⁶.



Dieta Dukana

Niemal od zawsze, mamy do czynienia z modą na diety. Każdy kto ma problem z nadwagą decyduje się na diety, które przyniosą szybkie rezultaty. Jedną z takich diet jest dieta Dukana. Zyskała ona wielu zwolenników jak i przeciwników. To bardzo kontrowersyjna metoda odchudzania. Ludzie wybierają ją, ponieważ stosując ją można dużo jeść, a przy tym dużo schudnąć. Dieta proteinowa jest niewątpliwie osiągnięciem na globalną skalę. Szereg poradników, objętych patronatem francuskiego doktora, bije rekordy we wszelkich rankingach czytelnictwa⁷.

Pierre Dukan, twierdzi, że spożywanie tłuszczów, zarówno pochodzenia zwierzęcego, czy roślinnego, nie tylko powoduje nadwagę, ale także ją utrwała. Głównym zarzutem przeciwko tłuszczom jest to, że organizm przyswaja je znacznie szybciej niż białka, dlatego trudno jest nimi szybko zaspokoić głód. Tłuszcze występują często w potrawach złożonych również z cukrów i węglowodanów, są to więc mieszanki bardzo wysokokaloryczne. Plan żywieniowy Dukana opiera się na eliminacji tłuszczu, a spożywaniu dużych ilości białka. Jak powszechnie wiadomo w całodzienniej racji pokarmowej udział składników odżywczych powinien wyglądać następująco: 15% białka, 25% tłuszczu, 60% węglowodanów. W diecie Dukana stosunek ten zostaje zaburzony a jej filarem jest białko. Ono stanowi większość dziennej racji pokarmowej. Dieta dukana rozpoczyna się od fazy pierwszej. W tym czasie należy jeść wyłącznie produkty, mające wysoką zawartość białka, a utrata kilogramów następuje wprost błyskawicznie. Fazę pierwszą diety Dukana określa się jako uderzeniową. Można jeść wszystko, co jest dozwolone w programie diety (72 produkty), a więc nie ma

⁶ http://pl.wikipedia.org/wiki/Body_Mass_Index

⁷ P. Dukan: „Metoda doktora Dukana”, Wydawnictwo Otwarte, Kraków 2009

mowy o głodzeniu się. Na liście znalazło się chude mięso, ryby, owoce morza, drób, szynka, jajka, chudy nabiał i napoje. Drugim etapem jest tzw. „talerz warzyw”. Tu również spożywamy produkty zawierające białko, ale co kilka dni uzupełniać należy je warzywami. W tym etapie dieta proteinowa pozwala na spożycie aż 100 produktów spożywczych. Etap III diety dukana nazwany został „nagrodą dla wytrwałych”, to jeden z najtrudniejszych etapów diety, ponieważ obejmuje utrwalenie właściwej wagi i niedopuszczanie do powrotu zrzuconych kilogramów, czyli efektu jo-jo. Jeden raz w tygodniu można sobie jednak pozwolić na zjedzenie tego, na co ma się ochotę. Ostatni, IV etap to czas stabilizowania własnej wagi. Należy jeden dzień w tygodniu przestrzegać ścisłej diety białkowej⁸.

Zalety Diety Dukana:

- Szybkie efekty w postaci spadku masy ciała;
- Poprawa stanu skóry ze względu na zwiększone spożycie kolagenu i białka zwierzęcego;
- Radykalna zmniejszone spożycie cukru i słodczy oraz produktów wysoko przetworzonych, takich jak „fast-food” i dania gotowe.

Niestety nie wszystko jest idealne na tym świecie i tak jest również z dietą proteinową doktora Dukana. Pierwszą wadą jaką możemy wymienić w pierwszej kolejności jest faza ataku. Faza ta jest dość restrykcyjna jeżeli chodzi o zakres możliwości w produktach żywieniowych. Co prawda odchudzający się nie będzie chodził z pustym żołądkiem ale monotonia pokarmów jakie wymusza na nim ta faza może naprawdę dać się we znaki. W fazie tej dieta zakłada całkowite zaprzestanie jedzenia tłuszczów i cukrów, a także błonnika, który ma zbawienny wpływ na procesy trawienia. Dlatego wszystkim odchudzającym się na początku bardzo często dokuczają efekty uboczne, m.in.: zaparcia oraz zgaga. Dodatkowo podczas stosowania diety Dukana, w ciągu pierwszych trzech dni odchudzający powinien liczyć się z ryzykiem wystąpienia zmęczenia oraz osłabienia.

Wady Diety Dukana:

- w przypadku kobiet zatrzymanie okresu
- niewydolność nerek i wątroby
- odwapnienie kości i zakwaszenie organizmu
- awitaminoza
- nerwowość
- podwyższone ryzyko zachorowań na choroby krążenia, miażdżycę, choroby serca, wskutek braku witamin z grupy B

Wraz ze wzrostem spożycia białka zwierzęcego, nasila się proces wydalania wapnia z moczem, co może doprowadzić do ujemnego bilansu wapniowego, wzmożonej resorpcji tego składnika w kościach. Kości tracą na masie, stają się kruche i podatne na złamania i w konsekwencji dochodzi do osteoporozy. Białka zawierają duże ilości różnych kwasów niszczących tkankę kostną. Jedzenie dużej ilości białek nie tylko zakwasza organizm, ale nadmiernie obciąża nerki i wątrobę, które muszą sobie radzić ze zwiększoną ilością związków azotowych. Nadmiar białka może prowadzić do kamicy nerkowej,

⁸ P. Dukan: „Recepta na zdrowie doktora Dukana”, Wydawnictwo Otwarte, Kraków 2011

niewydolności nerek, dny moczanowej oraz nadciśnienia. Zalegające w jelitach niestrawione resztki pokarmów i metali ciężkich, są bardzo niezdrowe dla organizmu, który nie może się naturalnie oczyścić z toksyn⁹.

Dieta Optymalna

Zwana także dietą tłuszczową i żywieniem optymalnym. Opracowana została przez doktora Jana Kwaśniewskiego, lekarza i dietetyka z sanatorium w Ciechocinku.

Dieta ta oparta jest na produktach zwierzęcych a stosując ją osoby szybko chudną pomimo tego, że jedzą tłusto. Dieta optymalna zdobywa coraz więcej zwolenników, a jej główną zasadą jest zachowanie właściwych proporcji między białkiem, tłuszczem

i węglowodanami. Jako ogólną zasadę przyjmuje się : 1 : 2,5-3,5 : 0,5. Oznacza to, że na 1 gram spożytego białka powinno przypadać 2,5 do 3,5 grama tłuszczu i 0,5 grama węglowodanów. Jeśli białka i tłuszcze są głównie pochodzenia zwierzęcego to proporcja ta zapewnia prawidłową pracę organizmu w początkowym okresie żywienia optymalnego.

Po przystosowaniu się organizmu do nowej diety zapotrzebowanie na białko zmniejsza się, zwłaszcza, gdy spożywa się białko o najwyższej wartości biologicznej¹⁰. Ilość spożywanych węglowodanów w ciągu doby nie powinna przekroczyć 50-60 gramów. Z węglowodanów nie zaleca się spożywania fruktozy (miód, cukier, owoce, soki owocowe) przy czym korzystne będzie spożywanie skrobi (zboża, ziemniaki). Brak soli, słodczy i spożywanie odpowiedniej ilości białka wpływa korzystnie na nasze zdrowie. Osoby chore na cukrzycę, stosując dietę optymalną czują się znacznie lepiej, jednak to tylko zasługa spożywania mniejszej ilości węglowodanów, gdyż spada zapotrzebowanie na insulinę. Mimo wszystko dieta optymalna dostarcza zbyt wiele tłuszczów i niezdrowych nasyconych kwasów tłuszczowych. Brakuje w niej węglowodanów, czyli owoców i produktów zbożowych, które dostarczają witamin i minerałów oraz błonnika. Jest ona mało urozmaicona¹¹. Współcześnie przeprowadzone badania zalecają spożywanie warzyw, owoców, produktów zbożowych, nabiału, chudego mięsa i ryb. Lekarze uważają, że dłuższe przebywanie na tej diecie sprzyja rozwojowi miażdżycy, powoduje wzrost złego cholesterolu LDL i obniżenie dobrego cholesterolu HDL. Skutki takiego odżywiania są widoczne po wielu latach¹².

Żywienie optymalne może objawiać się następującymi skutkami ubocznymi:

- Zmniejszeniem apetytu (przy żywieniu optymalnym człowiek nie odczuwa silnego głodu i nie jest spragniony). Organizm ma bogate rezerwy składników odżywczych, które uruchamia w razie potrzeby.
- Skurczami w nogach wywołane brakiem węglowodanów.
- Ciała ketonowe w moczu. Przy niedostatku związków fosforowych dla mózgu i serca organizm wytwarza dla tych narządów tzw. ciała ketonowe, które są lepszym „paliwem” od kwasów tłuszczowych.
- Zaparciami¹³.
- Nieprzyjemnym zapachem z ust. Jest wywołany przez trujący rozpuszczalny w tłuszczach i w nich zablokowane zostają sukcesywnie wydalone.
- Bólami brzucha, wątroby

⁹ D. Wodecka: „Dukan: cud czy katastrofa?”, Gazeta Wyborcza 2011 nr 95, dod. Gazeta na Święta, s. 30-31

¹⁰ M. Chyliński, J. Kwaśniewski: „Dieta optymalna - Dieta idealna”, WGP, Warszawa 2004

¹¹ B. Hołub: „Poradnik dietetyczny dla kobiet”, Warszawa 2005

¹² B. Jensen: „Poradnik dietetyczny - prawidłowa dieta receptą na zdrowie”, Warszawa 2000

¹³ S. Kahlau: „100 pomysłów na diety i smukłą sylwetkę”, Warszawa 2005

- Zawroty głowy. Szybka i nagła poprawa odżywiania mózgu, jaka pojawia się na skutek odżywiania optymalnego, może spowodować znaczny i nagły spadek ciśnienia tętniczego krwi, do którego organizm nie jest jeszcze przystosowany. Może wówczas wystąpić osłabienie i zawroty głowy.
- Mniejszą wrażliwością na ból. Na przykład: użądlenie pszczoły powoduje tylko niewielki odczyn, podobnie oparzenie pokrzywą lub wrznięciem jest mniej bolesne i mniejszy jest odczyn na skórze.
- Zwiększoną wrażliwością na sól.¹⁴
-

Analiza badań własnych

Aby wykazać poziom wiedzy kobiet na temat otyłości i diet postanowiono przeprowadzić badania wśród losowo wybranych respondentek. 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 kobiet w przedziale wiekowym: 20- 25, wśród studentek Uniwersytetu Jana Kochanowskiego w Kielcach na Wydziale Matematyczno- Przyrodniczym. Wyniki zebrano w formie tabel i wykresów.

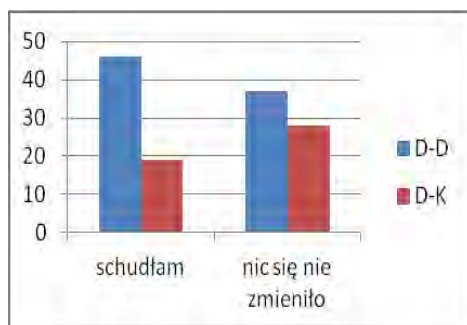
Tabela 1

Pytanie	TAK	NIE
Czy stosowałaś kiedyś dietę?	75	15
Czy przestrzegałaś zaleceń diety?	63	37
Czy po odstawieniu diety pojawił się efekt jo-jo?	65	35
Czy stosowałaś dietę Dukana?	65	35
Czy stosowałaś dietę Kwaśniewskiego?	55	45
Czy jesteś aktywna fizycznie?	67	33

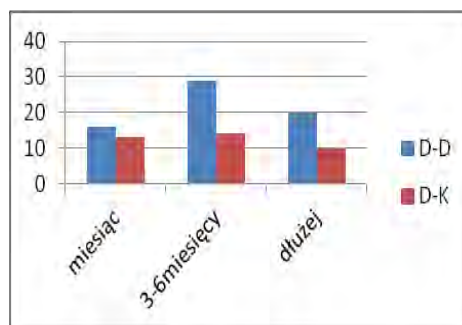
Źródło: opracowanie własne

Jak wynika z Tab.1 większość badanych kobiet stosowała w swoim życiu dietę. Znaczna część z nich przestrzegała zaleceń diety, ale pomimo tego pojawił się u nich efekt jo-jo. Okazuje się, że dieta Dukana jest dietą dość popularną i chętnie stosowaną przez 65 % badanych. Dietę Kwaśniewskiego wypróbowało 55 % kobiet. 67% kobiet wykazywało aktywność fizyczną, co w połączeniu z odpowiednią dietą skutkuje szczuplejszą figurą i lepszym samopoczuciem.

¹⁴ M. Chyliński, J. Kwaśniewski: „Dieta optymalna - Dieta idealna” , WGP, Warszawa 2004



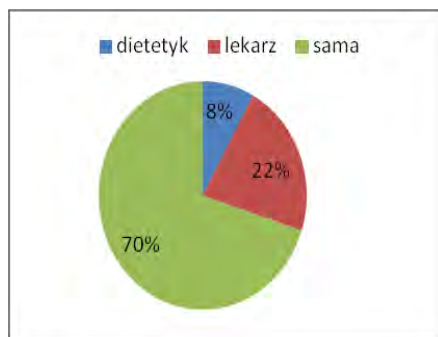
Rys.1 Efekt działania diet



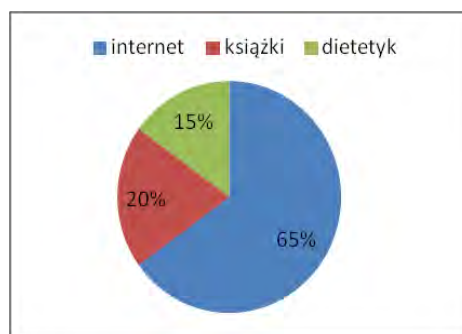
Rys.2 Czas skuteczności zastosowanej diety

Rys.1 przedstawia efekty stosowania diety Dukana (D-D) i diety Kwaśniewskiego (D-K). Obie diety u większości pań przyniosły pożądany efekt, jednakże skuteczniejsza okazała się dieta Dukana, gdyż aż 46 kobiet na 65 stosujących tę dietę schudło. Natomiast wśród 55 osób stosujących dietę Kwaśniewskiego ubytek masy ciała wystąpił u 37 badanych.

Rys.2 obrazuje skuteczność obu diet w zależności od czasu jej zakończenia. Widać wyraźnie, że utrzymanie wagi okazało się łatwiejsze po zastosowaniu diety Dukana. Większość pań utrzymuje wagę 3-6 miesięcy po zastosowaniu diety, natomiast niewiele mniej kobiet przez dłuższy okres niż pół roku. Skuteczność diety Kwaśniewskiego trwa krócej, ale przeważający jest czas od 3- 6 miesięcy.



Rys.3 Przebieg diety pod nadzorem



Rys.4 Źródło wiedzy o dietach

Jak wynika z Rys.3 znaczna większość kobiet, bo aż 70% stosuje dietę bez nadzoru lekarza czy dietetyka. Natomiast zaledwie 8 % korzysta z nadzoru dietetyka. Z kolei z Rys.4 wynika, że głównym źródłem informacji jest Internet (65%), a najrzadziej kobiety wykorzystują wiedzę dietetyka (15%) czy wiedzę książkową.

Z przeprowadzonych badań wynikają następujące wnioski:

- Skuteczniejszą i chętniej stosowaną dietą okazała się dieta Dukana.
- Efekty najdłużej są widoczne po zastosowaniu diety proteinowej.

- Interesujący jest fakt, że kobiety, które odchudzały się zgodnie z zaleceniami diety, jednocześnie były aktywne fizycznie.
- Niezadawalające jest to, że respondenci stosowały diety nie będąc pod kontrolą lekarza bądź dietetyka.

Bibliografia:

- Chyliński M., Kwaśniewski J.: „Dieta optymalna - Dieta idealna”, WGP, Warszawa, 2004.
- Cibrowska H., Rudnicka A., Cibrowski A.: „Dietetyka żywienia zdrowego i chorego człowieka”, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa, 2010.
- Dukan P.: „Recepta na zdrowie doktora Dukana”, Wydawnictwo Otwarte, Kraków, 2011.
- Dukan P.: „Metoda doktora Dukana”, Wydawnictwo Otwarte, Kraków, 2009.
- Gawęcki J., Mossor-Pietraszewska T.: „Kompendium wiedzy o żywności, żywieniu i zdrowiu”, Wydawnictwo naukowe PWN, Warszawa, 2005.
- Gawęcki J.: „Żywienie człowieka. Podstawy nauki o żywieniu”, Wydawnictwo naukowe PWN, Warszawa, 2003.
- Hołub B.: „Poradnik dietetyczny dla kobiet”, Warszawa, 2005.
- Jarosz M.: „Otyłość: zapobieganie i leczenie : porady lekarzy i dietetyków”, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa, 2009.
- Jensen B.: „Poradnik dietetyczny - prawidłowa dieta receptą na zdrowie”, Warszawa, 2000.
- Kahlau S.: „100 pomysłów na diety i smukłą sylwetkę”, Warszawa, 2005.
- Maas O.: „Poradnik dla cierpiących na otyłość : przyczyny, leczenie i zapobieganie”, druk S. Orgelbranda Synów, Warszawa, 1890.
- Wodecka D.: „Dukan: cud czy katastrofa?”, „Gazeta Wyborcza” 2011 Nr 95, dod. Gazeta na Święta, s. 30-31.
- http://pl.wikipedia.org/wiki/Body_Mass_Index

Zeszyty Studenckiego Ruchu
Naukowego Uniwersytetu
Jana Kochanowskiego
w Kielcach, 2013/20

Fascicles of Student
Scientific Movement
the Jan Kochanowski University
in Kielce, 2013/20

Weronika Gonciarz
Karolina Żmijewska

Studentki III roku biotechnologii, studia I^o
Studenckie Koło Naukowe Biotechnologów
„Mikroby”
Uniwersytet Jana Kochanowskiego
w Kielcach

Weronika Gonciarz
Karolina Żmijewska

Students of 3rd year of Biotechnology
Mikroby-Student Scientific Association
of Biotechnologists
Jan Kochanowski University in Kielce

Recenzent: dr Marek Kwinkowski

Review: Marek Kwinkowski, PhD

Mikrobiologiczne biosensory

Microbial biosensors

Summary: Increasing environmental pollution encourages people to develop a new, fast, efficient and precise testing to determine the bioavailability and toxicity of chemicals dangerous to a man. Thanks to the growth of the genetic engineering bacterial biosensors are enjoying greater popularity.

They are the combination of viable and non-viable immobilized microbial cells with the sensor to process an accompanying effect of a chemical reaction to the analytical signal [4]. The biological element of the biosensor can constitute both: the DNA, antibody, enzyme, the bacterial colony, as well as the entire micro-organism as well as a receptor [15]. These sensors have been widely applied in, among others, environmental protection for the detection and the identification of toxic substances, the food industry for monitoring industrial processes, clinical chemistry for in vitro analyses and for measurements of critical states of the chemistry of the blood of patients [7].

Biosensors are in some ways a step forward in the analysis of the chemical composition of soil in relation to chemical sensors, because they can be generally characterized by better metrological characteristics.

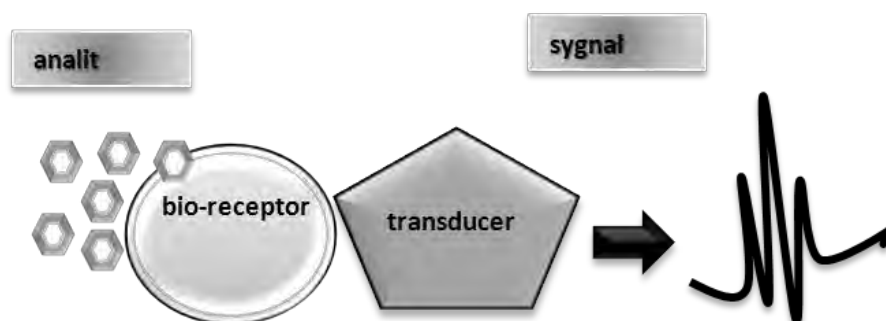
The aim of the study was to present the characteristics of biosensors and their application.

Key words: microbial biosensors, immobilization of cells, luminescence, promoter *recA*, heat shock proteins, environment protection

Wstęp

Biosensor jest urządzeniem, które wykrywa, przekazuje i zapisuje informacje związane ze zmianami fizjologicznymi i biochemicznymi, zachodzącymi wewnątrz mikroorganizmów. Taki rodzaj sondy jest złożony z części biologicznej - bioczuJNIKA oraz

przetwarzacza, który przetwarza zmiany biologiczne w sygnał [1,4,12]. Schemat budowy biosensora przedstawiony został na rys. 1.



Rys.1. Schemat budowy biosensora

Źródło: na podstawie [1,2,13].

Wyróżniamy następujące rodzaje przetwarzaczy: potencjometryczne; amperometryczne; optyczne - oparte na zmianach intensywności światła, a wywołane różnymi stężeniami składnika fluoryzującego; piezoelektryczne - wrażliwe na zmiany gęstości, lepkości oraz termalne, które wykrywają zmiany temperatury [1]. Biologicznym elementem biosensora może być enzym, przeciwciało, DNA, receptor, cały mikroorganizm lub kolonia bakteryjna [1,13]. Funkcjonowanie biosensora oparte jest na oddziaływaniach występujących pomiędzy enzymami i ich substratami, na rozpoznawaniu antygenów przez przeciwciała, na dostępności specyficznych molekuł dla ich receptorów oraz na powinowactwie kwasów nukleinowych do ich komplementarnych sekwencji [13]. Dobry biosensor powinien charakteryzować się wysoką czułością, selektywnością, powtarzalnością wyników, niewielkimi rozmiarami, minimalną podatnością na zakłócenia, szybkim czasem odpowiedzi oraz długim czasem trwałości [7,11,21]. Czujniki biologiczne znalazły szerokie zastosowanie w ochronie środowiska do detekcji i identyfikacji substancji toksycznych, w przemyśle spożywczym do monitorowania procesów przemysłowych, w chemii klinicznej do analiz *in vitro* oraz do pomiarów stanów krytycznych chemii krwi pacjentów [7].

Rodzaje i właściwości całokomórkowych mikrobiologicznych biosensorów

Biosensory całokomórkowe powstają przez połączenie genu reporterowego (wywołującego sygnał), z elementem wykrywającym daną substancję sygnałową. Narażenie na określony związek generuje zmiany chemiczne lub fizyczne w komórce, w tym również uszkodzenia DNA i błony lipidowej [9,13]. Enzym, który katalizuje łątwą do zaobserwowania reakcję jest kodowany przez gen reporterowy [13,17]. Zazwyczaj całokomórkowe biosensory są genetycznie zmodyfikowanymi bakteriami, które wykazują reakcję na obecność lub też brak czynnika stresogennego przez syntezę białka reporterowego - lucyferazy, β -galaktozydazy lub białka GFP [13,19]. Takie bioczujniki znalazły zastosowanie w badaniu toksyczności wielu komponentów środowiska [1]. Zależnie od mechanizmu reakcji i regulacji promotor - gen reporterowy wyodrębniamy trzy grupy biosensorów całokomórkowych:

- niespecyficzne - reakcja komórki polega na spadku intensywności luminescencji emitowanej przez komórki morskich bakterii *Vibrio fischeri* z genem reporterowym *lux* w wyniku śmierci lub zaburzeń metabolizmu komórek [5,11,13]. Zmiana intensywności bioluminescencji jest spowodowana toksycznym działaniem badanego analitu na żywą komórkę, na przykład substancji znajdującej się w środowisku. Jest to reakcja mało specyficzna. Do tej klasy biosensorów zaliczmy test Microtox, wykorzystywany do określania toksyczności m.in. tlenku azotu, metali, ksenobiotyków oraz tetracyklin w środowisku [11,13].
- specyficzne – oparte na ekspresji genu reporterowego, wywołanej przez ściśle określone związki chemiczne. Białko represorowe lub aktywatorowe, czułe na specyficzny analit reguluje promotor [5,13]. W przypadku regulacji pozytywnej następuje odblokowanie promotora i rozpoczęcie transkrypcji genu reporterowego w wyniku połączenia analitu z białkiem regulatorowym. Brak specyficznej substancji toksycznej powoduje inhibicję promotora przez białko regulatorowe i nie zachodzi transkrypcja genu reporterowego [13,17].
- semispecyficzne (indukowane stresem) - ich działanie polega na transkrypcyjnej fuzji promotorów reagujących na różne stresory (związki przeciwbakteryjne, promieniowanie γ , genotoksyny, stres oksydacyjny, promieniowanie UV) z genem reporterowym *gfp*, *lux*, *luc* lub *lucZ* [5,11,13]. Ten rodzaj biosensorów może wywoływać odpowiedź na szok cieplny, uszkodzenia błony komórkowej oraz reakcję SOS. Obecność stresora powoduje kaskadę reakcji, które prowadzą do ekspresji genu reporterowego i pojawienia się pozytywnego sygnału komórkowego. Do tej grupy należy biosensor genotoksyczności z promotorami układu SOS, np. *recA* [13].

Rola mikroorganizmów w biosensorach biologicznych

Mikroorganizmy obecne jako część biologiczna biosensora posiadają wiele zalet. Charakteryzują się zdolnością do metabolizowania ogromnej liczby związków chemicznych, zdolnością przystosowania się do zmieniających się warunków środowiskowych oraz wzrostem w wyniku degradacji nowych cząsteczek. Drobnoustroje są również podatne na zmiany genetyczne i rekombinacyjne związane z produkcją enzymów wewnątrzkomórkowych [1,4]. W biosensorach często wykorzystuje się całe komórki, które są odporne na metale ciężkie. Żywe komórki mogą metabolizować wiele związków z wytwarzaniem metabolitów końcowych (amony, dwutlenek węgla, kwasy organiczne), które mogą stanowić sygnał przetwarzany przez detektory. Stosowane są także do określania aktywności oddechowej, wyrażanej poprzez biologiczne zapotrzebowanie na tlen (BZT). Dużą przeszkodą w stosowaniu całych komórek jest słaba dyfuzja substratu i produktu przez błony biologiczne. W tym celu zwiększa się ich przepuszczalność poprzez czynniki fizyczne, chemiczne lub enzymatyczne. Otrzymane w ten sposób martwe komórki stanowią źródło enzymów wewnątrzkomórkowych [1]. Enzymy są najczęściej używanym biologicznym elementem pomiarowym w wytwarzaniu biosensorów [10]. Takie biocujniki są stosowane do obserwowania reakcji z wykorzystaniem enzymów, które nie wymagają dodatkowych kofaktorów reakcji (oksydaza glukozy, inwertaza). Dzięki obecności niektórych enzymów peryplazmatycznych udało się skonstruować komórki zdolne

do przemieszczania enzymów wewnątrzkomórkowych i zakotwiczenia ich w warstwie peryplazmatycznej. Zrekombinowane komórki *E. coli*, zdolne do ekspresji hydrolazy organofosforanowej, zostały użyte w sondzie wykrywającej związki organofosforowe. Ogromne znaczenie przy konstruowaniu biosensorów odgrywa selekcja szczepów [1]. Dodatkowo postęp w biologii molekularnej i technologii rekombinacji DNA otworzył nieograniczone możliwości dostosowania mikroorganizmów w celu poprawy aktywności istniejącego enzymu lub ekspresji obcego enzymu w komórce gospodarza [10].

Immobilizacja mikroorganizmów w sensorach mikrobiologicznych

Podstawą biosensora mikrobiologicznego jest bliski kontakt między przetwarzaczem a mikroorganizmem. Zatem wytworzenie takiego bioczuJNIKA wymaga unieruchomienia go na nośnikach za pomocą metod fizycznych lub chemicznych. Immobilizacja komórek odbywa się na powierzchni przetwarzacza albo na odpowiedniej membranie. W ten sposób komórki bakterii stabilizują biosensor [4,10].

Fizyczne sposoby unieruchomienia (adsorpcja, pułapki mikroorganizmów) nie prowadzą do uszkodzenia komórki, a więc są korzystne, gdy wymagane są żywe komórki. W przypadku adsorpcji zawiesina drobnoustrojów inkubowana jest z elektrodą lub immobilizowaną matrycą (szkło, tlenek glinu), a następnie płukana w buforze w celu usunięcia niezaadsorbowanych komórek. Sposób ten prowadzi do słabej stabilności biosensora [10]. Unieruchomienie przez pułapki mikroorganizmów uzyskuje się przez zatrzymanie komórek w pobliżu powierzchni za pomocą dializy oraz biologicznych lub chemicznych polimerów, takich jak alginian, karagenina, agaroza, chitozan, kolagen, poliakrylamid, alkohol poliwinylowy [1,10].

Chemiczna immobilizacja obejmuje wiązania kowalencyjne trwale tworzone między grupami funkcyjnymi mikroorganizmów i składnikami ściany komórkowej. Takie komórki są narażone na działanie substancji chemicznych, uszkadzających błonę komórkową i zmniejszających aktywność biologiczną. Usieciowanie obejmuje powiązanie grup funkcyjnych na błonie komórek przez takie odczynniki jak aldehyd glutarowy.

Ta metoda nadaje się do konstruowania biosensorów, w przypadku gdy żywotność komórek nie jest ważna, a w wykrywanie są zaangażowane jedynie enzymy wewnątrzkomórkowe [10]. Znalazła ona zastosowanie w unieruchamianiu przeciwciał i enzymów oraz do stabilizacji organelli komórkowych przed szokiem osmotycznym, zabezpieczając komórki bakterii halofilnych przed małym stężeniem soli w środowisku [1].

Biosensory a zjawisko bioluminescencji

Bioluminescencja związana jest z emisją światła przez żywe organizmy i odgrywa ważną rolę w czasie monitorowania procesu zanieczyszczenia. Gen bakteryjnej luminescencji *lux* stosowany jest często, jako reporter. W sposób indukowany reporter genu *lux* jest połączony z promotorem regulowanym przez stężenie interesującego nas związku. W rezultacie stężenie związku można ilościowo analizować przez wykrywanie intensywności bioluminescencji. W sposób konstytutywny gen reporterowy jest połączony z promotorami, które są stale pobudzane do ekspresji dopóki organizm jest żywy i aktywny metabolicznie [10].

Morskie bakterie należące do *Photobacterium* i *Vibrio* oraz glebowe *Photorhabdus* potrafią emitować światło. Proces luminescencji w warunkach tlenowych odbywa się

z udziałem monooksydazy (lucyferazy) w obecności zredukowanej formy FMN oraz aldehydu tetradekanalowego:



Za syntezę aldehydu odpowiada gen *luxCDE*, natomiast *luxAB* koduje lucyferazę, a geny *luxRI* odpowiadają za regulację. Geny *luxCDABE* mogą zostać przeniesione za pomocą plazmidu hybrydowego do niektórych bakterii powszechnie występujących np. *P. fluorescens* i *P. putida* [1].

Istnieją również eukariotyczne biosensory mikrobiologiczne służące do analizy cytotoksyczności. Drożdże *S. cerevisiae* zostały genetycznie zmodyfikowane, w celu wywołania w nich ekspresji lucyferazy świetlika. Wytworzono w ten sposób bioluminescencyjny szczep drożdży [4].

Biosensory bioluminescencyjne mają wiele zalet: szybko reagują, są doskonale czułe, posiadają duży zakres substancji podlegających monitorowaniu i przede wszystkim są nieinwazyjne, dzięki czemu znalazły zastosowanie w oczyszczalniach ścieków do obserwacji związków toksycznych [1,4].

Białka szoku cieplnego i ich zastosowanie w biosensorach

Białka szoku cieplnego (ang. heat shock proteins, HSP) są powszechnie nazywane chaperonami, czy też „białkami stresu” [3,6]. HSP są obecne we wszystkich dotychczas poznanych organizmach, zarówno w komórkach eukariotycznych jak i prokariotycznych. Biorą udział w wielu procesach odpowiedzialnych za prawidłowe funkcjonowanie komórki m.in. w procesie tworzenia i ochrony struktury przestrzennej wszystkich białek, apoptozie, nowotworzeniu. Oddziałują także z układem immunologicznym, oraz są zaangażowane w procesy odpowiedzi immunologicznej [14]. Białka te zdolne są do wywoływania reakcji charakterystycznych dla odpowiedzi pro- i antyzapalnej [19].

Indukcję genów HSP może powodować wiele czynników. Najsilniejszym z nich jest temperatura, która w komórkach przyczynia się do powstania szoku cieplnego.

Do innych induktorów należą stężenie jonów metali, dostępność tlenu, nad-ekspresja białek czy też brak podstawowych składników odżywczych.

W konstrukcji biosensorów otrzymanych drogą inżynierii genetycznej zastosowanie znalazł induktor HSP, reagujący na stężenie związków chemicznych, powstały w wyniku połączenia elementów promotorowych genów białek szoku cieplnego

z określonym genem reporterowym np.: *gfp* (green fluorescent protein), *lux* z *Vibrio fischeri* lub β -galaktozydazy pochodzącej z *E. coli* kodującej gen *lacZ*. Tego typu połączenia znalazły szerokie zastosowanie w badaniach nad wpływem związków chemicznych obecnych w środowisku na regulację ekspresji genu reporterowego znajdującego się pod kontrolą promotora genu białek szoku cieplnego [11].

Charakterystyka biosensora z promotorem *recA*

Białko *recA* jest kodowane przez gen *recA*. Odpowiedzialne jest za regulację mechanizmów naprawczych DNA. Bierze udział w naprawie indukowanej SOS, naprawie pęknięć podwójnej helisy oraz w eliminacji luk w nici potomnej. Katalizuje tworzenie się par zasad między cząsteczką jednonicowego DNA a komplementarną do niej sekwencją dwuniciowego DNA. *Rec A* zaangażowane jest także w proces renaturacji DNA oraz

tworzenie się struktury pośredniej, określanej, jako „pętla D”. Rekombinacyjne działanie białka *recA* napędzane jest przez hydrolizę ATP [8, 11].

System SOS (ang. *save our souls*), czyli ostateczna odpowiedź komórki bakteryjnej na rozległe uszkodzenia DNA, znalazła zastosowanie w pomiarze mutagenności i genotoksycznych efektów oddziaływania wielu czynników chemicznych i fizycznych [8].

Najważniejszymi regulatorami systemu SOS są: białko RecA (aktywator operonów SOS) i LexA (represor wszystkich operonów SOS). To wszystko sprawia, że fuzja promotora i genu reporterowego *gfp* lub *i lux* posiada cechy efektywnego sensora genotoksyczności szeroko stosowanego w biosensorach [11]. W przypadku braku stresora nie dochodzi do transkrypcji genu białka aktywatorowego, w wyniku czego następuje zablokowanie transkrypcji genu *gfp*. Gdy pojawi się czynnik genotoksyczny indukuje on gen reporterowy, w wyniku czego dochodzi do pozytywnej odpowiedzi komórkowej. Białko GFP wzbudzone światłem UV emituje zieloną fluorescencję, którą można zmierzyć za pomocą spektrofлуorymetru. Emitowany sygnał jest wprost proporcjonalny do ilości związku genotoksycznego [11,12].

Biosensory a monitoring środowiska

Mikrobiologiczne biosensory, są najczęściej stosowane w ochronie środowiska, głównie do określenia stężeń substancji toksycznych w nim występujących [1].

W charakterze biocujników stosowane są komórki bakterii lub ich konsorcja zdolne do wykorzystywania różnych związków chemicznych w procesach metabolicznych.

Promieniowiec z rodzaju *Rhodococcus* hydrolizuje pestycyd halogenowy z uwolnieniem z komórki jonów chlorkowych. Do monitorowania krótkołańcuchowych węglowodorów halogenowych wykorzystywany jest natomiast szczep *Xanthobacter autotrophicus* GJ10 zdolny do syntezy dwóch typów halogenaz i wykorzystywania dichlorometanu, jako źródła węgla i energii z wytworzeniem odpowiedniego alkoholu i jonu chlorkowego [2].

Kolejnym parametrem, który możemy określić za pomocą mikroorganizmów jest BOD (biochemiczne zapotrzebowanie na tlen). Do tego celu wykorzystywane są bakterie m.in. *Trichosporum cutaneum*, *Pseudomonas Putida*. Biodostępność węgla organicznego określa sensor z komórkami drożdży. Za pomocą mikroorganizmów możemy dokonać oceny stężeń następujących związków chemicznych: akrylamidu przy pomocy *Brevibacterium sp.*, związków fenolowych - *Pseudomonas Putida*, azotynów - *Nitrobacter vulgaris*, cyjanków - *S. cerevisiae*, chlorofenolów - *Rhodococcus sp.* i *Trichosporon beigelii* [4, 18].

Elektrochemiczny mikrosensor wykrywający N_2O wykorzystywany jest do analizy obecności kwasów tłuszczowych w środowisku beztlenowym. Biocujniki amperometryczne kontrolujące procesy respiracyjne wykorzystywane są w badaniach toksykologicznych oraz do wykrywania węglowodorów, np. szczep *Sphingomonas yanoikuyae* B1 stosowany jest do wykrywania naftalenu, natomiast optyczny fluoroimmunosensor stosowany jest do wykrywania benzo(a)pirenu [7, 20].

Specyficzne całokomórkowe biosensory wykorzystujące zjawisko luminescencji wykrywają węglowodory i metale ciężkie [11]. Biosensor toluenowy zawiera gen *lux*, jako reporter, który ulega transkrypcji z promotorem (Pu) znajdującego się pod kontrolą transkrypcyjnego aktywatora białkowego XylR. Połączenie aktywatora z toluenem lub jego

pochodną aktywuje promotor oraz transkrypcję genu *lux*. W oparciu o geny, których transkrypcja podlega indukcyjnej regulacji skonstruowano biosensory wrażliwe na glin, arsen, antymon, kadm, chrom, miedź, żelazo, ołów, nikiel, rtęć i cynk. Wiele konstruowanych obecnie biosensorów wykorzystuje bakterie świecące do oznaczania toksyczności, a niektóre z nich zmienione genetycznie mogą monitorować pojedyncze zanieczyszczenia. Mikroorganizmy te mają wbudowany plazmid, którego geny kodują lucyferazę będącą pod kontrolą promotora rozpoznającego odpowiedni związek [7, 16].

Zanieczyszczenie środowiska ma charakter niejednorodny, a przyczyną jego degradacji jest zwykle wiele czynników natury fizyczno-chemicznej. Dzięki wykorzystaniu czujników mikrobiologicznych do oznaczenia stopnia zanieczyszczenia środowiska możliwe jest określenie go z dużą dokładnością w dość krótkim czasie. Dzięki temu stają się one coraz bardziej popularne i coraz częściej zastępują klasyczne metody analityczne.

Podsumowanie

W wyniku wzrastającego zanieczyszczenia środowiska ludzie poszukują tanich, szybkich i precyzyjnych metod oznaczania stopnia skażenia. Wraz z coraz szybszym rozwojem nowoczesnych technologii idealnym rozwiązaniem stały się sensory mikrobiologiczne. W zależności od mechanizmu reakcji i regulacji promotor-gen reporterowy rozróżniamy trzy grupy biosensorów całokomórkowych: specyficzne, niespecyficzne oraz semispecyficzne. Wytworzenie takiego bioczułnika wymaga immobilizacji na nośnikach za pomocą metod fizycznych lub chemicznych.

Biosensory mikrobiologiczne wykorzystują geny reporterowe *gfp* czy też *lux*. Stosowane są one w badaniach nad ekspresją genów w warunkach stresu. Zastosowanie genów reporterowych umożliwia określenie toksyczności, mutagenności oraz genotoksycznych efektów związków chemicznych w powietrzu, wodzie i glebie. Pozwalają także na identyfikację obcego DNA, białek, szeregu metabolitów i skażeń biologicznych. Biosensory wykorzystuje się również do kontroli żywności m.in. przy identyfikacji organizmów genetycznie zmodyfikowanych.

Dzięki miniaturyzacji, biosensory umożliwiają uzyskanie dużej czułości przy minimalnej ingerencji w funkcjonowanie komórki. Zastosowanie w żywych komórkach biosensorów bazujących na fluorescencyjnych białkach pozwala na wizualizowanie procesów zachodzących w komórkach w czasie rzeczywistym. Pomaga to zrozumieć,

w jaki sposób komórka odpowiada na odbierane sygnały środowiskowe i jest bardzo pomocne m.in. przy poszukiwaniu nowych celów terapeutycznych w walce z niektórymi chorobami. Tego typu biosensory uwiadcniają aktywność kinaz i fosfataz, dynamikę przekazników drugorzędowych i metabolitów takich jak glukoza, a także wizualizują sposoby łączenia się receptorów i efektorów.

Bibliografia:

- Błaszczuk M.: Biosensory mikrobiologiczne, [W:] Mikroorganizmy w ochronie środowiska, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2007, 175-182.
- Campbell D., Muller C., Reardon K.F.: *Development of fiber optic enzymatic biosensor for 1,2-dichloromethane*, "Biotechnology Letters" 2006 Nr 28, 883-887.
- Cymerys J., Niemiński M.: *Białka szoku cieplnego- Molekularne Perpetuum Mobile*, „Postępy Biologii Komórki” 2004 t.31 Nr 2, 332-339.
- D’Souza S.F., *Microbial biosensors*, "Biosensors & Bioelectronics" 2001 Nr16, 337-353.

- Hansen L.H., Sorensen S.J.: *The use of whole-cell biosensors to detect and quantify compounds or conditions affecting biological systems*, "Microb. Ecol" 2001 Nr 42, 483-484.
- Każmierczuk A., Kiliańska Z.: *Pleiotropowa aktywność białek szoku cieplnego*, „Postępy Hig Med Dosw” 2009 Nr 63, 503-504, 506, 521.
- Kolwzan B.: *Zastosowanie czujników biologicznych (biosensorów) do oceny jakości wody*, „Ochrona środowiska” 2009 Nr 31, 1-14.
- Kostrzyńska M., Leung K.T., Lee H., Trevors J.T.: *Green fluorescent protein-based biosensor for detecting SOS-inducing activity of genotoxic compounds*, "J Microbiol Methods. Jan" 2002 Nr48(1), 43-51.
- Lee J.H., Mitchell R.J., Kim B.C.H., Cullen D.C., Gu M.B.: *A cell array biosensor for environmental toxicity analysis*, "Biosensors. Bioelectron" 2005 Nr 21, 500-507.
- Lei Yu, Chen Wilfred, Mulchandani Ashok.: *Microbial biosensors*, "Analytica Chimica Acta" 2006 Nr 568, 200–210.
- Matejczyk M.: *Bakteryjne biosensory*, „Post. Mikrobiol” 2004 Nr 43, 155-165.
- Matejczyk M., Rosochacki S.J., *Gen gfp jako fluorescencyjne narzędzie w analizie ekspresji genów i konstrukcji biosensorów*, „BIOTECHNOLOGIA” 2007 Nr 76, 53-62.
- Matejczyk M.: *Potencjał aplikacyjny biosensorów mikrobiologicznych*, „Post. Mikrobiol” 2010 Nr 49, 297-304.
- Musiał K., Zwolińska D.: *Białka szoku cieplnego w przewlekłej chorobie nerek . Obrońcy czy agresorzy ?*, „Nefrologia i Dializoterapia Polska 14” 2010 Nr 3, 206-210.
- Rogers K.R.: *Recent advances in biosensor techniques for environmental monitoring*, "Anal. Chim. Act." 2006 Nr 568, 222-231.
- Ron E.Z.: *Biosensing environmental pollution*, "Cur. Opin. Biotechnol" 2007 Nr 18, 252-256.
- Rosochacki S.J., Matejczyk M.: *Green fluorescent protein as a molecular marker in microbiology*, "Acta Microbiol. Polon" 2002 Nr 51, 205-216.
- Tecon R., Roelof van der Meer J.: *Bacterial biosensors for measuring availability of environmental pollutants*, "Sensors" 2008 Nr 8 4062-4080.
- Tukaj S., Lipińska B.: *Białka szoku termicznego w reumatoidalnym zapaleniu stawów: przyjaciel czy wróg?*, „Postępy Higieny Medycyny Doświadczalnej” 2011 Nr 65, 427-436.
- Wang H., Wang X.J., Zhao J.F., Chen L., *Toxicity assessment of heavy metals and organic compounds using CellSense biosensor with E.coli*, "Chinese Chemical Letters" 2008 Nr 19, 211–214.
- <http://www.e-biotechnologia.pl/Artykuly/Biosensory>, 12.05.2013.

Karolina Krężolek

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

Karolina Krężolek

Student of 1st year of Biology
(2nd degree studies)
Student Scientific Association of Anatomists
Jan Kochanowski University in Kielce

Recenzent: prof. dr hab. Tadeusz Kuder

Review: prof. Tadeusz Kuder

Urodzić się leworęcznym... Born left-handed ...

Summary: The main aim of this article is to discuss the phenomenon of left-handedness, taking into consideration biological and social conditionings. It presents historical contexts, including pejorative judgment of left handed people. Selected theories try to explain why societies and cultures are focused on right-handedness as well as genetic and pathological causes of left-handedness. Here you can find some interesting facts about this minority.

The results of research carried out on left-handers among more than 400 students at the university in Kielce were presented.

Key words: history of left-handedness, theories, determinants of left-handedness, quantitative methodology, research.

Wstęp

Przez całe wieki w różnych kulturach osoby leworęczne często spotykały się z przejawami dyskryminacji, pogardy. Uważano, że są gorsi, niezręczni, dziwni. Twierdzono, że ich obecność przynosi pecha, źle wróży. Podejrzewano ich nawet o powiązanie z diabłem¹. W wielu wierzeniach widoczne są uprzedzenia dotyczące lewej strony. Przykładowo, rodowici Marokańczycy uważają, że mimowolne drganie lewej powieki zwiastuje śmierć w rodzinie, natomiast prawej - powrót członka rodziny².

W chrześcijańskiej tradycji strona lewa i prawa również ma swoje symboliczne znaczenie, np. w Ewangelii św. Mateusza czytamy „Owce postawi po prawej, a kozły po swojej lewej stronie. Wtedy odezwie się Król do tych po prawej stronie: "Pójdźcie, błogosławieni Ojca mego, weźcie w posiadanie królestwo, przygotowane wam od założenia świata! (...)

¹ J.M. Healey, *Leworęczność. Jak wychowywać leworęczne dziecko w świecie ludzi praworęcznych*, Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne, Gdańsk 2003.

² S.P. Springer, G.Deutsch., *Lewy mózg, prawy mózg z perspektywy neurobiologii poznawczej*, Prószyński i S-ka, Warszawa 1998, s.123- 141.

Wtedy odezwie się i do tych po lewej stronie: "Idźcie precz ode Mnie, przekłęci, w ogień wieczny, przygotowany diabłu i jego aniołom!"³.

W XIX i z początkiem XX wieku leworęczne dzieci były bite i zmuszane do pisania prawą ręką. Do dzisiaj w niektórych krajach Azji i Afryki istnieje silnie zakorzeniony pogląd o „nieczystości” lewej ręki⁴. Uwarunkowane jest to tym, że w społecznościach tradycyjnych czynności związane z higieną osobistą po defekacji wykonywane są lewą ręką, natomiast prawa służy do jedzenia i witania z innymi⁵.

Istnieją także dwie różne teorie dotyczące noszenia obrączki na lewej ręce. Egipcjanie twierdzili, że pomimo skazy obecnej jakoby na lewej ręce, obrączka na niej przybliży ją sercu. Natomiast Grecy i Rzymianie umieszczali obrączkę na lewej ręce, aby zapobiec złu, które w niej tkwiło⁶.

W języku angielskim termin „left” - „lewy” oznacza też „słaby” i „kulawy”. Również w innych językach synonimy tego słowa często posiadają przynajmniej jedno negatywne określenie, np. francuskie słowo „lewy” – „gauche”, znaczy „niezdarny”⁷. W języku polskim pojęcie „lewy” kojarzone jest także z czymś nielegalnym, kradzionym, fałszywym⁸. Hiszpański idiom „non ser zurdo”- „być bardzo sprytnym” w dosłownym tłumaczeniu brzmi „nie być leworęcznym”⁹.

Istnieją też wyjątki, np. plemiona Zuni i Inków uważało osoby leworęczne jako zwiastun szczęścia, oddając im cześć i ubóstwiając¹⁰.

W dzisiejszych czasach już mało kto ocenia ludzi na podstawie „ręczności”¹¹. Jednak nadal funkcjonują powiedzenia, że ktoś ma „dwie lewe ręce”- myślimy tak o kimś kto nie posiada żadnych manualnych zdolności. Będąc w złym nastroju mówimy, że „wstaliśmy lewą nogą”. Jeśli słyszymy, że ktoś załatwił coś na lewo, tzn. z pominięciem ogólnych norm. Określenie „dziecko z nieprawego łóża” znaczy, że to potomstwo ze szczególnie źle ocenianego związku¹². Powyższe zwroty pokazują, że negatywnie nacechowane słowo „lewy” jest wciąż obecne i stosowane w naszym języku¹³.

Tajemnica tkwi w naszym mózgu

Aby zrozumieć kwestię ręczności należy uwzględnić fakt podziału ludzkiego mózgu na dwie półkule: prawą i lewą. Połączone są one ze sobą pasmem włókien nerwowych, tzw. ciałem modzelowatym, poprzez które się komunikują. Każda specjalizuje się w różnych obszarach- lewa półkula zawiaduje prawą połową ciała i odwrotnie, co oznacza, że uszkodzenie jednej półkuli skutkuje wyłączeniem zmysłowych i ruchowych funkcji po przeciwległej stronie ciała¹⁴. U każdego człowieka jedna z półkul jest dominującą - w przypadku osób leworęcznych będzie to prawa, u praworęcznych

³ Biblia Tysiąclecia, *Ewangelia wg. św. Mt.*, Pallotinum, Poznań 2003, Mt. 25, 33-35,41.

⁴ J.M. Healey, *op. cit.*

⁵ S.P. Springer, G.Deutsch, *op. cit.*

⁶ J.M. Healey, *op. cit.*

⁷ S.P. Springer, G.Deutsch, *op. cit.*

⁸ H.J. Zoche, *Czym jest leworęczność i jak z nią żyć*, Świat Książki, Warszawa 2005.

⁹ S.P. Springer, G.Deutsch, *op. cit.*

¹⁰ J.M. Healey, *op. cit.*

¹¹ *ibidem*

¹² H.J. Zoche, *op. cit.*

¹³ J.M. Healey, *op. cit.*

¹⁴ H.J. Zoche, *op. cit.*

lewa¹⁵. Udowodniono, że dominacja półkul obecna jest również u ptaków, szczurów, kotów, żab i naczelnych¹⁶.

Proces lateralizacji, czyli preferencji do używania ręki, nogi, ucha i oka znajdujących się po jednej stronie (nie zawsze tej samej), rozpoczyna się już w okresie prenatalnym. Badania pokazują, że u ok. 90% dzieci w życiu płodowym obserwuje się ssanie prawego kciuka¹⁷.

Teorie próbujące wytłumaczyć podłoże dominacji prawej ręki

Jedną z hipotez wyjaśniającą, dlaczego tak niewielki jest odsetek osób leworęcznych to teoria miecza i tarczy. Zgodnie z nią większość żołnierzy podczas wojny trzymała tarczę w lewej ręce, żeby chronić serce, natomiast prawą ręką trzymano broń.

W rezultacie prawa ręka stała się dominująca i zaczęto ją używać podczas robienia innych czynności¹⁸.

Zgodnie z inną teorią rozwój praworęczności wiąże się z tym, że kobiety - matki swoje dzieci trzymały na lewej ręce, bliżej serca, a prawą ręką wykonywały pozostałe domowe prace. W ten sposób stała się ona ręką wiodącą i używaną częściej¹⁹.

Przyczyny leworęczności

Model genetyczny

Początkowo sądzono, że leworęczność dziedziczy się zgodnie z regułami Mendla i jest ona konsekwencją występowania dwóch wariantów jednego genu, z których jeden allel, jest dominujący i koduje praworęczność, z kolei drugi allel jest recesywny i odpowiada za leworęczność. Według tego założenia osób leworęcznych w populacji powinno być 25%, co jest sprzeczne ze statystykami, bo zaledwie około 10% populacji wykazuje preferencje lewej ręki²⁰. Owszem prawdopodobieństwo urodzenia dziecka leworęcznego w przypadku, gdy jedno z rodziców jest leworęczne wzrasta z 9% (jak jest to w sytuacji gdy oboje rodziców jest praworęcznych) do 19%. Natomiast gdy zarówno matka jak i ojciec są leworęczni szansę, że ich dziecko również takie będzie wynosi 26%. Wyklucza się to jednak z prawem o czystości gamet, gdyż zgodnie z jego założeniem całe potomstwo takich rodziców powinno być leworęczne, ponieważ przekazują oni wyłącznie recesywną postać genu ręczności²¹.

Według innego rodzaju genetycznego modelu ręczności zaproponowanego przez Marion Annett nie istnieje gen determinujący prawo - lub leworęczność, jest natomiast gen dominujący, który warunkuje lewopółkulową lokalizację dla funkcji mowy, co jednocześnie zwiększa szansę, że prawa ręka będzie sprawniejsza. Autorka tej teorii uważa, że allel recesywny tego genu nie odpowiada za rozwój mowy, ani za używanie określonej ręki. Wówczas kierunek lateralizacji mowy i ręczności uwarunkowany jest

¹⁵ A. Grabowska, *Lateralizacja funkcji psychicznych w mózgu człowieka*, [W:] Mózg a zachowanie, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2005, s. 472-479.

¹⁶ A. Jurek, *Leworęczny nie znaczy gorszy (cz. I)*, Podyplomowe Centrum Kształcenia Ustawicznego Szkół Wyższych w Opolu 2009.

¹⁷ M. Gut, *Preferencja ręki- rozwój, determinanty i metody pomiaru*, [W:] Czasopismo internetowe Logopeda nr. 1(4), Zarząd Główny Polskiego Związku Logopedów, Warszawa 2007, s.30-82

¹⁸ H.J. Zoche, *op. cit.*

¹⁹ *ibidem*

²⁰ M. Gut, *op. cit.*

²¹ S.P. Springer, G.Deutsch, *op. cit*

od czynników środowiska. W przypadku gdy oba allele występują w populacji z jednakową częstotliwością i gdy kojarzenie par jest przypadkowe, to połowa populacji powinna być heterozygotą, $\frac{1}{4}$ homozygotą dominującą i $\frac{1}{4}$ homozygotą recesywną pod względem tego genu. Tak więc jeśli środowisko nie wywiera dużego nacisku na preferencję którejś z rąk, to połowa z 25% osób z obydwoimi allelami recesywnymi będzie praworęczna, a druga połowa leworęczna. W modelu Annett przewidywany odsetek osób leworęcznych jest podobny do ich faktycznej liczby w całej populacji²².

Czynniki patologiczne

Przyczyną patologicznej leworęczności jest uszkodzenie mózgu w okresie prenatalnym. Jeśli podczas rozwoju lewej półkuli mózgu dojdzie do jakiejś nieprawidłowości prawa półkula przejmie główną rolę w kontroli nad motoryką ciała i mięśni, co w rezultacie prowadzi do leworęczności²³.

Czynnikiem, który może mieć wpływ na uszkodzenie mózgu i jednocześnie wpływać na zaburzenia systemu immunologicznego jest testosteron. Według badaczy Geschwinda i Galaburdy hormon ten podczas życia płodowego może hamować wzrost niektórych części lewej półkuli, co powoduje, że odpowiadające im obszary półkuli prawej rozwijają się dużo szybciej. Ponieważ na męskie płody działa wyższe stężenie testosteronu, ich prawa półkula powinna w większym stopniu brać udział w kontrolowaniu ośrodka mowy i preferowanej ręki²⁴. Może to wyjaśniać półtora razy częstsze występowanie leworęczności wśród mężczyzn niż wśród kobiet²⁵.

Kolejna hipoteza na temat patologicznych przyczyn leworęczności mówi, że jest ona spowodowana urazami lewej strony mózgu, do których może dojść podczas porodu albo stresu okołoporodowego²⁶. Dlatego też leworęczność częściej stwierdza się u bliźniąt zarówno jednojajowych, jak i u dwujajowych²⁷. Są one szczególnie narażone są na trudny poród, a tym samym zwiększa się ryzyko zaburzeń lewej półkuli. Konkurencja o składniki pokarmowe między organizmami w czasie ciąży mnogiej może również wpływać na uszkodzenia mózgu²⁸.

Leworęczność fenotypowa

Ma miejsce, gdy podczas choroby lub wypadku człowiek traci prawą rękę.

Do takiej sytuacji może dojść także na skutek guza lub udaru mózgu. Taka osoba jest traktowana jako praworęczna, która w wyniku zdarzeń losowych została przymuszona do nauczania się posługiwania lewą ręką²⁹.

Pseudoleworęczność

Ta forma leworęczności występuje bardzo rzadko. Oznacza leworęczność przedstawionych praworęcznych, jednak przyczyną tego przeorientowania nie jest żadna

²² *ibidem*

²³ A. Bragdon., D. Ganmon, *Kiedy mózg pracuje inaczej*, Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne, Gdańsk 2003, s.53-58.

²⁴ S.P. Springer, G.Deutsch, *op. cit*

²⁵ A. Bragdon., D. Ganmon, *op. cit*.

²⁶ *ibidem*

²⁷ M. Gut, *op. cit*.

²⁸ A. Bragdon., D. Ganmon, *op. cit*.

²⁹ H.J. Zoche, *op. cit*.

choroba ani upośledzenie. Może powstać np. gdy dziecko podczas rysowania czy pisania prawą ręką jest spięte i w wyniku sugestii rodziców zaczyna się posługiwać lewą ręką³⁰.

Kilka ciekawostek na temat leworęcznych...

- ✓ Latynosi i mieszkańcy Azji rzadziej są leworęczni niż Indianie, czarnoskórzy czy biali³¹.
- ✓ Wśród osób o bardzo wysokim ilorazie inteligencji jest dwa razy więcej leworęcznych, niż można by się tego spodziewać po ich procentowym udziale w całej populacji. Jednak ich procentowy udział wśród ludzi mniej zdolnych niż przeciętnie jest także wyższy.
- ✓ Leworęczni potrafią lepiej odróżniać wysokość dźwięków i częściej są lepiej muzycznie uzdolnieni niż praworęczni.
- ✓ Leworęczni szybciej niż praworęczni piszą na klawiaturze od komputera, ponieważ litery takiej jak AERST, które są używane najczęściej znajdują się po jej lewej stronie.
- ✓ Leworęczni częściej są wegetarianami niż praworęczni.
- ✓ Częściej rodzą się od marca do lipca niż w pozostałych miesiącach.
- ✓ W niektórych rejonach zamieszkujących Ghanę leworęczny nie może być królem³².
- ✓ Do słynnych **leworęcznych muzyków** należą m.in. Ludwig van Beethoven, Jimmy Hendrix, Robert Schumann, Paul McCartney, Bob Dylan, George Michael i Sting.
- ✓ Sławni **leworęczni malarze** to np. Leonardo da Vinci, Michał Anioł Buonarroti, Rafael Santi, Peter Paul Rubens.
- ✓ Wybitni **leworęczni uczeni** to m.in. Albert Einstein, rosyjski fizjolog Iwan P. Pawłow, filozof niemiecki Friedrich Nietzsche oraz teolog, filozof i muzykolog, laureat Pokojowej Nagrody Nobla Albert Schweitzer.
- ✓ **Politycy i przywódcy leworęczni** to m.in. Juliusz Cezar, Aleksander Wielki, Napoleon Bonaparte, Benjamin Franklin, sir Winston Churchill, Gerald Ford (wprowadził wiele uprawnień dla leworęcznych w Białym Domu), Jimmy Carter, George Bush, Bill Clinton, Barack Obama, książę Karol, książę Wiliam.
- ✓ **leworęczni sportowcy**: Pele, Diego Maradona, Monika Seles, Martina Navratilova.
- ✓ Słynni **aktorzy leworęczni** to: Charlie Chaplin, Marilyn Monroe, Tom Cruise, Nicole Kidman, Robert de Niro, Bruce Willis i Julia Roberts.
- ✓ Leworęczni są także: Krzysztof Penderecki (prowadząc orkiestrę, trzyma batutę w lewej ręce), Emila Krakowska, Andrzej Wajda, Jerzy Pilch, Ewa Gawryluk, Piotr Bikont, Agnieszka Wagner, Andrzej Mleczko i Kaja Paschalska³³.

Leworęczni wśród studentów kieleckich uczelni

Osoby badane były proszone o wypełnienie krótkiej ankiety na temat lateralizacji kończyny górnej. Kwestionariusz wypełniło 432 studentów kieleckich uczelni (UJK, PS, WSEiP). Większość z nich (92%) stwierdziła preferencje do prawej ręki. Wśród 252 kobiet ankietowanych, leworęczne kobiety stanowiły 7,1%, natomiast wśród 180 mężczyzn, leworęcznych było 9,2%. Metodologia badań była ilościowa i opierała się na autorskiej ankiecie, złożonej z 11 pytań. W referacie ze względu na trafność i adekwatność wobec

³⁰ *ibidem*

³¹ A. Bragdon., D. Ganmon, *op. cit.*

³² H.J. Zoche, *op. cit.*, *passim*

³³ www.leworecznosc.pl, marzec 2003, *passim*

problemu badawczego przedstawię analizę wybranych kilku pytań. Badania przeprowadzono w marcu 2013 roku. Wśród 31 badanych studentów kierunku bibliotekarstwa i prawa żadna z osób nie była leworęczna. Na kierunku geografii i ochrony środowiska leworęczni stanowili zaledwie 7%. Ankietę wypełniło tam 85 studentów. Natomiast największy odsetek (aż 14%) odnotowano na kierunkach takich jak biologia, chemia oraz podyplomowych studiach z dietetyki i planowania żywienia. Łącznie zbadano tam 50 studentów i 7 z nich wykazywało preferencje lewej ręki. Także na tych kierunkach najwięcej było leworęcznych kobiet. Natomiast największy procentowy udział leworęcznych mężczyzn znaleziono na kierunku budownictwo.

Na pytanie „**z których przedmiotów jesteś dobry?**” zadane 35 leworęcznym (możliwość wyboru kilku odpowiedzi):

- ✓ 48,5% twierdzi, że są oni dobrzy w przedmiotach przyrodniczych
- ✓ 42,8 % uważa się za dobrych humanistów
- ✓ 40% uważa się za dobrych matematyków
- ✓ i zaledwie 14% twierdzi, że ma talent artystyczny.

Na analogiczne pytanie skierowane leworęcznym ” **z których przedmiotów miewasz trudności?**” (możliwość wyboru kilku odpowiedzi)

- ✓ 37,1% deklaruje, że trudność sprawiają im przedmioty humanistyczne
- ✓ 31,4% odpowiedziało, że jest to matematyka, także tyle samo procent ma problemy z przedmiotów artystycznych
- ✓ I zaledwie 2% twierdzi, że nie jest dobry w przedmiotach przyrodniczych.

Co sądzą osoby praworęczne o osobach leworęcznych?

- są to ludzie bardzo inteligentni
- są to osoby zarówno matematycznie, muzycznie i artystycznie uzdolnieni
- dobrzy poligloci
- szybko zapamiętują, uczą się i przyswajają nowe wiadomości.

Powyższe opinie były wielokrotnie powielane przez ankietowanych, część z osób badanych nie zaobserwowała też jakiś szczególnych cech wyróżniających osoby leworęczne.

Wnioski

Jak widać z powyższych danych procentowych nie wszyscy leworęczni to wybitni matematycy czy artyści, za jakich uchodzą wśród praworęcznych studentów

Bycie leworęcznym na szczęście nie kojarzy się już nam pejoratywnie, tak jak to było dawniej. Sami leworęczni, jak wskazują różne badania w społeczeństwach współczesnych, rzadko spotykają się z przejawami jakiegokolwiek dyskryminacji.

Bibliografia:

- Biblia Tysiąclecia, 2003, Ewangelia wg. św. Mt., Pallotinum, Poznań, Mt. 25, 33-35,41.
- Bragdon A., Gamon D., 2003, Kiedy mózg pracuje inaczej, Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne, Gdańsk, 53-58.
- Gut M., 2007, Preferencja ręki- rozwój, determinanty i metody pomiaru, [W:] Czasopismo internetowe Logopeda nr. 1(4), Zarząd Główny Polskiego Związku Logopedów, Warszawa, 30-82.
- Grabowska A., 2005, Lateralizacja funkcji psychicznych w mózgu człowieka, [W:] Mózg a zachowanie, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 472-479
- Healey J.M., 2003, Leworęczność. Jak wychowywać leworęczne dziecko w świecie ludzi praworęcznych, Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne, Gdańsk.
- Jurek A., 2009, Leworęczny nie znaczy gorszy (cz.1), Podyplomowe Centrum Kształcenia Ustawicznego Szkół Wyższych w Opolu.
- Springer S.P., Deutsch G., 1998, Lewy mózg, prawy mózg z perspektywy neurobiologii poznawczej, Prószyński i S-ka, Warszawa, 123- 141.
- Zoche H.J., 2005, Czym jest leworęczność i jak z nią żyć, Świat Książki, Warszawa.
- www.leworecznosc.pl, marzec 2013.

Zeszyty Studenckiego Ruchu
Naukowego Uniwersytetu
Jana Kochanowskiego
w Kielcach, 2013/20

Fascicles of Student
Scientific Movement
the Jan Kochanowski University
in Kielce, 2013/20

Beata Macander

Magdalena Nowakowska

Studentki III roku biotechnologii, studia I^o
Studenckie Koło Naukowe Biotechnologów „Mikroby”
Uniwersytet Jana Kochanowskiego
w Kielcach

Beata Macander

Magdalena Nowakowska

Students of 3rd year of Biotechnology
(1st degree studies)
MIKROBY – Student Scientific Association
of Biotechnologists
Jan Kochanowski University in Kielce

Recenzent: dr Michał Arabski

Review: Michał Arabski, PhD

Czynniki patogenności biofilmów bakteryjnych **Pathogenic factors of bacterial biofilms**

Summary: Bacteria are organisms that can be found in all biotopes. They adapt well to different environmental conditions and constant climate changes. Discussing the fact that bacteria are located in the environment, we often think about mobile planktonic organisms. However, thanks to research, we can find out that 95% of the bacteria present in the environment are not planktonic forms but well-organized aggregates- biofilm. They can occur in three forms: flat, column, or the mushroom-like. It depends on the conditions of growth, in particular on velocity of the flow. The creation of bacterial biofilm structure gives bacteria many benefits. Starting with the easy transfer of genes, ending with higher resistance to antibiotics and antiseptics. For humans, the biofilm is associated with many chronic and persistent infections. Therefore, it is very important to broaden our knowledge on this subject in order to be able to counteract the negative effects of the formation of biofilms in the future.

Key words: biofilm, bacteria, pathogenicity.

Wstęp

Bakterie doskonale przystosowują się do różnych warunków środowiskowych i ciągłych zmian klimatycznych, poprzez mogą one kolonizować wszystkie biotopy. Organizmy te rzadko występują, jako pojedyncze bakterie. Dzięki prowadzonym badaniom naukowym możemy dowiedzieć się, że 95% występujących bakterii to nie formy planktoniczne, a doskonale zorganizowane ich agregaty – biofilm. Celem pracowania jest przedstawienie czytelnikowi podstawowych wiadomości dotyczących biofilmu, a także jego czynników patogenności.

Definicja i budowa biofilmu (blony biologicznej)

Biofilmem nazywamy jedno bądź wielogatunkowe skupisko mikroorganizmów trwale ze sobą połączonych i przytwierdzonych do podłoża. Tworzą one integralną strukturę wypełnioną macierzą, której główną funkcją jest spajanie biofilmu. Macierz ta składa się przede wszystkim z EPS – wielocukrów zewnątrzkomórkowych (50-90%), ale także białek DNA i RNA. Cała struktura otoczona jest zaś warstwą polisacharydów, tworzących śluz. Dzięki tej otoczce o hydrofobowym charakterze komórki bakterii mogą chronić się przed fagocytozą. Aby mogła zostać utworzona struktura biofilmu muszą być spełnione określone warunki fizykochemiczne oraz zapewniona odpowiednia dostępność substratów¹³.

W biofilmie znajduje się sieć kanałów, przez które dostaje się woda i tlen, a zbędne metabolity są przez niego usuwane. Sieć taka jest czymś w rodzaju prymitywnego układu krążenia⁵. Drobnoustroje przybierając formę biofilmu mogą lepiej wykorzystywać dostępne źródła węgla, czyli źródła pożywienia. Biofilm jest formą, która ułatwia przetrwanie bakteriom. Dzięki tak zorganizowanej strukturze bakterie stają się bardziej odporne (w porównaniu z formami planktonicznymi) na antybiotyki, czy komórki fagocytykujące zainfekowanego gospodarza. Forma ta powstaje na różnych powierzchniach, zarówno biotycznych (żywe tkanki) jak i abiotycznych (np. rury, filtry)^{6,13,16}.

Mikroorganizmy budujące biofilm różnią się od form planktonicznych. W tej zwartej strukturze bakterie zaczynają produkować białka, które w formie planktonicznej nie są syntetyzowane. Po adhezji do powierzchni, komórki bakteryjne namnażają się i różnicują, a niektóre ich geny ulegają ekspresji bądź zahamowaniu.

Pomiędzy komórkami bakteryjnymi tworzącymi biofilm występuje zjawisko komunikacji międzybakteryjnej tzw. *quorum sensing* (QS). Daje ono możliwość między innymi rozpoznawania gęstości populacji oraz zapewnia integralność całego biofilmu. Proces ten umożliwia komunikowanie się między bakteriami tworzącymi biofilm za pomocą odpowiednich molekuł sygnałowych zwanych autoinduktorami. Do tej grupy związków chemicznych zalicza się pochodne cząsteczek homoseryny o małym ciężarze cząsteczkowym dla bakterii Gram-ujemnych oraz cząsteczki oligopeptydów dla bakterii Gram-dodatnich. Zjawisko *quorum sensing* zostało potwierdzone dla następujących bakterii tworzących biofilm: *Yersiniaspp.*, *Serratiaspp.*, *Vibriosp.*, *Rhizobiumspp.*, *Pseudomonasspp.*, *Erwiniaspp.*, *Enterobacterspp.*, *Citrobacterspp.* oraz *Aeromonasspp.*⁵.

Budowa biofilmu

Struktura biofilmu jest niejednorodna w przestrzeni i czasie. Zmienia się ona w zależności od warunków wewnętrznych jak i zewnętrznych. Budowa czy inaczej kształt biofilmu jest zróżnicowana. Zależy to głównie od ilości substancji odżywczych, warunków hydrodynamicznych, komunikacji międzykomórkowej, zdolności do poruszania się bakterii czy zawartości białek i egzopolisacharydów. Możemy wyróżnić trzy typy biofilmu:

¹³ Plusa T., *Makrolidy w antybiotykoterapii zakażeń dróg oddechowych*, Pol. Merk. Lek., XXXI, 183, 139, 2011.

⁵ Czarczyk K., Myszk K., *Mechanizmy warunkujące oporność biofilmów bakteryjnych na czynniki antymikrobiologiczne*, BIOTECHNOLOGIA 1 (76) 40–52, 2007.

⁶ Donlan R. M., *Biofilms: Microbial Life on Surfaces, Emerging Infectious Diseases*, Vol. 8, No. 9, 2002.

¹⁶ Strużycka I., *Biofilm – wspólczesne spojrzenie na etiologię próchnicy*, Prace Poglądowe, Dental Forum/1/2010/XXXVII, 2010.

- płaski (dwuwymiarowy), ta forma jest kształtowana, gdy jest duża siła ścinająca (silny strumień przepływu). Agregaty te są płasko rozłożone wzdłuż powierzchni przylegania. Pozostałe dwa typy biofilmu kształtują się, gdy siła ścinająca nie jest duża, o wolnym strumieniu przepływu i są to:

- typ kolumnowy, inaczej zwany modelem heterogennej mozaiki. Bakterie ulegają adhezji jedna na drugiej tworząc kolumny.

- model grzyba. Forma ta jak sama nazwa wskazuje kształtem przypomina grzyba. Jest to najbardziej złożony model biofilmu¹⁰.

Etapy tworzenia biofilmu

Podczas tworzenia biofilmów można wyróżnić pięć ogólnych etapów (tabela 1, ryc. 1).

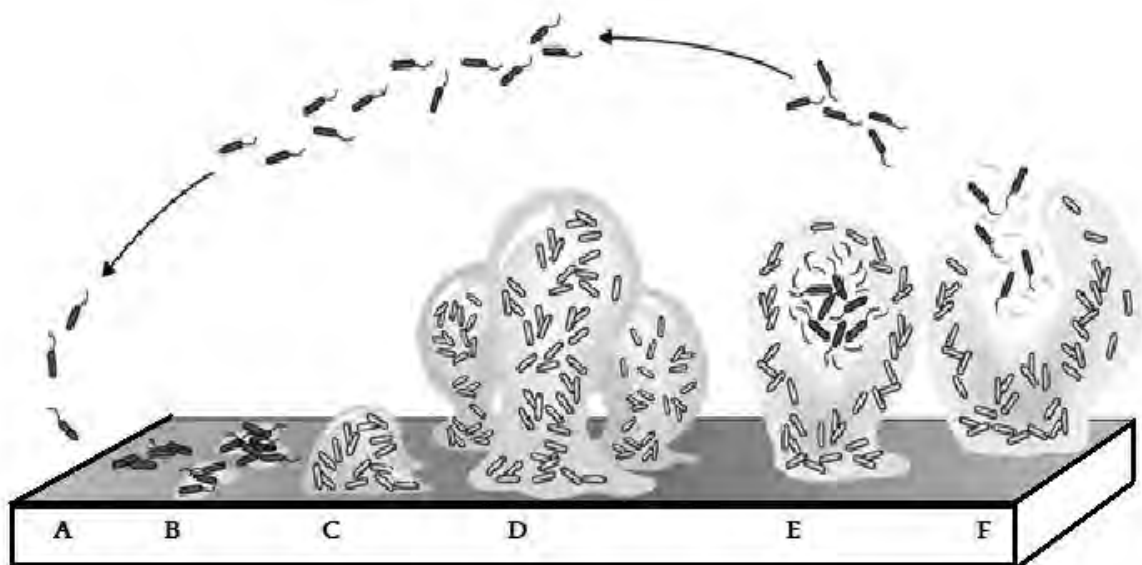
Tabela 1. Etapy tworzenia biofilmu i ich charakterystyka^{1, 5, 13}

	Nazwa	Charakterystyka
ETAP I	Odwracalna adhezja do podłoża	Zależy on od dostępności składników pokarmowych, pH, temperatury, stężenia tlenu oraz od rodzaju powierzchni. Etap ten jest możliwy dzięki siłom van der Waalsa, siłom elektrostatycznym i hydrofobowym. Biofilm łatwiej tworzy się na powierzchniach szorstkich czy hydrofobowych (np. teflon, tworzywa sztuczne, szkło, metal). Drobnoustroje w procesie tym wykazują logarytmiczny wzrost. Etap ten jest etapem odwracalnym, tzn. bakterie nie uległy jeszcze stałej adhezji do podłoża. (rys.1, A)
ETAP II	Nieodwracalna adhezja do podłoża, synteza EPS	Etap ten polega na trwałym związaniu do podłoża i wytwarzaniu egzopolisacharydów. Bakterie w tym stadium wytwarzają określone sygnały chemiczne, które jeśli przekroczą odpowiednie stężenie, powodują aktywację genów odpowiedzialnych za syntezę egzopolisacharydów (EPS). (rys.1, B)
ETAP III	Tworzenie agregatów bakteryjnych i mikrokolonii	W tym etapie kolejne warstwy komórek narastają na siebie i zaczynają tworzyć się zespoły organizmów o zmniejszonej ruchliwości. Grubość tych agregatów nie przekracza 10 µm. (rys.1, C)
ETAP	Dojrzewanie	W etapie tym komórki osiągają stacjonarną fazę

¹⁰Kończan B., *Analiza zjawiska biofilmu – warunki jego powstawania i funkcjonowania*, Ochrona Środowiska, Vol. 33, Nr 4, 2011.

¹Aparna M. S. Pt. B. D., Yadav S., *Biofilms: Microbes and Disease*, The Brazilian Journal of Infectious Diseases, 12(6):526-530, 2008.

IV	biofilmu	wzrostu, a błona biologiczna posiada grubość około 100mm. (rys.1, D,E)
ETAP V	Uwalnianie pojedynczych, planktonicznych komórek bakteryjnych	Uwolnione komórki planktoniczne umożliwiają kolonizację nowych miejsc i dalszy rozwój zakażenia. (rys.1, F)



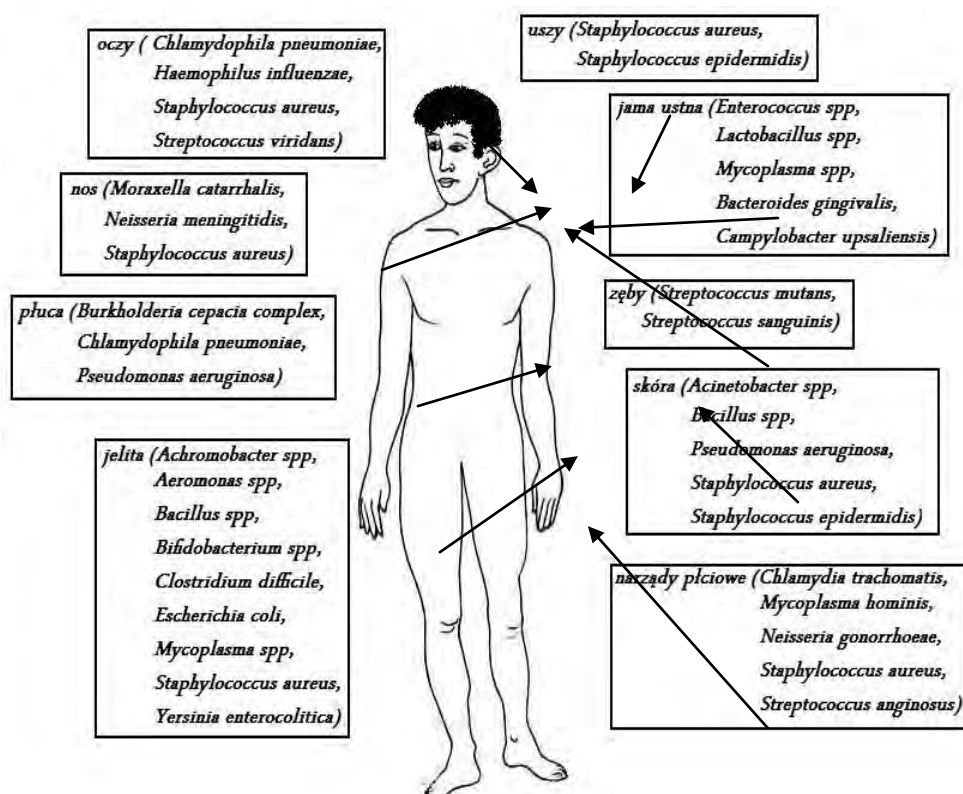
Źródło: Opracowanie własne

Rys.1 Etapy tworzenia biofilmu; A- adhezja odwracalna; B- adhezja nieodwracalna; synteza EPS; C- tworzenie agregatów; D, E- dojrzewanie biofilmu; F- uwalnianie planktonicznych komórek bakteryjnych. (zmodyfikowano: <http://genomebiology.com/2003/4/6/219/figure/F1?highres=y>)

Czynniki patogenności biofilmu

Szacuje się, że błona biologiczna jest formą około 100 do 1000 razy mniej wrażliwą na działanie antybiotyków niż formy planktoniczne tych samych bakterii. Komórki planktoniczne są, bowiem narażone na działanie leku na całej ich powierzchni, podczas gdy w biofilmie penetracji antybiotykiem ulega tylko ich część⁵. Nawet mikroorganizmy wrażliwe na działanie antybiotyków i niemające znanych genetycznych

podstaw odporności, gdy występują w postaci biofilmu wykazują mniejszą wrażliwość na leki. Cecha ta sprawia problem natury klinicznej w leczeniu chorób bakteryjnych (rys.2)⁹.



Rys.2 Miejsca występowania w organizmie człowieka określonych gatunków bakterii

Mikroorganizmy tworzące biofilm charakteryzują się pewnymi cechami patogennymi. Jedną z takich właściwości jest zdolność do adhezji. Proces ten bazuje na dwóch mechanizmach. Podstawą pierwszego jest tworzenie swoistych interakcji międzycząsteczkowych. Możemy do nich zaliczyć hydrofobowość powierzchni komórek bakteryjnych, która powoduje zmniejszenie powinowactwa komórek bakteryjnych do wody, a tym samym ułatwienie w tworzeniu agregatów. Innymi interakcjami wpływającymi na adhezję mogą być: siły Van der Waalsa, wiązania wodorowe, wiązania jonowe. Drugi natomiast mechanizm polega na oddziaływaniu ze sobą bakteryjnych struktur o charakterze adhezyn i błonowych receptorów komórek eukariotycznych¹⁸.

Metabolizm komórek bakteryjnych biofilmu jest różny. Mikroorganizmy znajdujące się przy powierzchni wykazują zwiększoną aktywność. Jest to związane z tym,

⁹ Ito A., Taniuchi A., May T., Kawata K., Okabe S., *Increased Antibiotic Resistance of Escherichia coli in Mature Biofilms*, Applied and Environmental Microbiology, p. 4093–4100 Vol. 75, No. 12, 2009.

¹⁸ Wojnicz D., *Wpływ stężeń podprogowych antybiotyków na zdolności adhezyjne bakterii*, AdvClinExpMed, 16, 1, 141–148, ISSN 1230–025X, 2007.

że są to komórki w logarytmicznej fazie wzrostu. Natomiast bakterie znajdujące się głębiej w biofilmie mają utrudniony dostęp do substancji odżywczych, w związku z tym ich metabolizm jest spowolniony. Biosynteza białek u takich komórek bakteryjnych jest ograniczona, wolniej zachodzą podziały komórkowe oraz zmniejszone jest tempo wzrostu⁹. Obniżony metabolizm jest czynnikiem chroniącym bakterie tworzące głębsze warstwy biofilmu przed działaniem antybiotyków. Leki te działają jedynie na komórki bakteryjne znajdujące się w fazie intensywnego wzrostu^{5,11}.

Odporność na antybiotyki jest zróżnicowana także na etapie rozwoju i przekroju poprzecznego błony biologicznej. Młode komórki biofilmów są bardziej wrażliwe na działanie leków. Natomiast zajmowane przez nie powierzchniowe warstwy biofilmu powodują ich łatwy kontakt z lekiem. Inaczej jest z komórkami głębszych warstw, do których penetracja antybiotyku jest ograniczona^{5,9}.

Czynnikiem patogenności jest również posiadanie przez niektóre bakterie zdolności do produkcji toksyn, śluzu zewnątrzkomórkowego, czy enzymów hydrolizujących antybiotyki (np. β -laktamaza)⁵. Im większe jest skupisko bakterii tym, większe jest stężenie tych substancji w okolicach powstającego biofilmu¹. Zdolność do produkcji zewnątrzkomórkowego śluzu – glikokaliksu jest uwarunkowana genetycznie. Śluz produkowany przez komórki bakteryjne osłania je przed działaniem środowiska zewnętrznego. Stanowi on barierę chroniącą mikroorganizmy również przed fagocytozą, czy środkami bakteriobójczymi⁵.

Biofilm jest formą skupiającą duże zespoły bakterii. Wewnątrz takiej struktury dzięki ciągłemu kontaktowi między mikroorganizmami ułatwiony jest transfer genów. Taka cecha błony biologicznej może spowodować pojawienie się bardziej zjadliwych szczepów bakterii¹.

Choroby bakteryjne

Około 60-80% uporczywych i przewlekłych schorzeń takich jak: zapalenie pęcherza i dróg moczowych, szpiku kostnego, płuc a także ran oparzeniowych jest spowodowanych powstawaniem biofilmu (tabela 2). Zakażenia te mają istotne znaczenie, ponieważ bakterie, które tworzą strukturę biofilmu są odporne na działanie leków przeciwbakteryjnych oraz naturalnych mechanizmów obronnych człowieka¹⁸.

Dodatkowo bakterie, które łatwo ulegają adhezji (np. gronkowce kolagauzoujemne) mogą wywoływać zakażenia u pacjentów po operacjach, u których wprowadzono lub wszczepiono ciała obce, takie jak: cewniki żyłne, moczowe, zastawki naczyniowe, sztuczne zastawki serca, dreny, protezy naczyniowe lub ortopedyczne. Dzięki adhezynom znajdującym się na komórce bakteryjnej może ona w sposób nieodwracalny przylegać do powierzchni biomateriału i następnie tworzyć biofilm³.

¹¹Pawińska A., Dzierżanowska D., *Posocznica odcewnikowa*, PRZEGL EPIDEMIOLOG 2002; 56:443-52, 2002.

³Bartoszewicz M., Nowicka J., Kustrzycki W., Pelczar M., *Charakterystyka gronkowców koagulazoujemnychkolonizujących cewniki naczyniowe u pacjentów leczonych kardiochirurgicznie*, AdvClinExpMed, 14, 2, 287–292, ISSN 1230–025X, 2005.

Tabela 2. Wpływ bakterii tworzących biofilm na rozwój chorób/ infekcji

Nazwa bakterii	Choroba/ infekcja (czynnik patogenności)	Referencje
<i>Bacterioidesforsythus</i> , <i>Prevotella intermedia</i>	Zapalenie przyzębia (paradontoza)	[10]
<i>Burkholderiacepacia</i>	Zapalenie płuc w przebiegu mukowiscydozy	[⁸] [10]
<i>Enterococcusfaecalis</i>	Zakażenia układu moczowego u pacjentów zacewnikowanych	[18]
<i>Escherichia coli</i>	Zakażenia wszczepów syntetycznych stosowanych w plastikach przepuklin (właściwości hydrofobowe ułatwiają adhezję, wytwarza śluz), infekcja dróg żółciowych, bakteryjne zapalenie gruczołu krokowego	[8] [10] [¹⁴]
<i>Fusobacteriumnucleatum</i>	Zapalenie przyzębia (paradontoza), przewlekłe infekcje ran	[10]
<i>Haemophilusinfluenzae</i>	Zapalenie ucha środkowego	[8] [10]
<i>Moraxellacatarrhalis</i> , <i>Streptococcuspneumoniae</i>	Zapalenie ucha środkowego	[10]
<i>Mycobacterium</i> , <i>Peptostreptococcus</i> , <i>Proteus</i>	Zakażenie pooperacyjne, powodowane tworzeniem biofilmu na implantach chirurgicznych np. siatce chirurgicznej, przewlekłe	[10] [14]

⁸Fux C.A., Costerton J.W., Stewart P.S., Stoodley P., *Survival strategies of infectious biofilms*, TRENDS in Microbiology Vol.13 No.1, 2005.

¹⁴Reśliński A., Mikucka A., Szczęsny W., Szmytkowski J., Gospodarek E., Dąbrowiecki S., *Wykrywanie biofilmu in vivo na powierzchni siatki chirurgicznej — opis przypadku*, Chirurgia Polska, 10, 3–4, 181–188, ISSN 1507–5524, 2008.

infekcje ran		
<i>Porphyromonas gingivalis</i>	Zapalenie przyzębia	[18]
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Zapalenie płuc w przebiegu mukowiscydozy, zapalenie ucha środkowego (fimbrie, produkcja alginianu daje zdolność do adhezji)	[²][⁴][⁷][10] [¹²][¹⁵][¹⁷][18]
<i>Staphylococcus aureus</i>	Zakażenia pooperacyjne, zapalenie ucha środkowego, infekcja układu mięśniowo-szkieletowego	[10] [14]
<i>Staphylococcus capitis</i> , <i>Staphylococcus chromogenes</i> , <i>Staphylococcus haemolyticus</i> , <i>Staphylococcus hominis</i>	Zakażenia odcewnikowe oraz zakażenia związane ze stosowaniem biomateriałów; najbardziej narażeni są pacjenci z wszczepionymi ciałami obcymi takimi jak: cewniki naczyniowe, moczowe, zastawki serca, rozruszniki, protezy stawowe, przetoki ośrodkowego układu nerwowego, rurki intubacyjne (łatwa adhezja do powierzchni syntetycznych); infekcja układu mięśniowo-szkieletowego; przewlekłe infekcje ran	[3] [10]

²Atabek A., 2006, *Investigating Bacterial Outer Membrane Polymers and Bacterial Interactions with Organic Molecules Using Atomic Force Microscopy*, Worcester Polytechnic Institute 10 – 38.

⁴Brüssow H., *Pseudomonas Biofilms, Cystic Fibrosis, and Phage: a Silver Lining?*, mBio 3(2):e00061-12, 2012.

⁷Feliziani S., Luján A. M., Moyano A. J., *Mucoidy, Quorum Sensing, Mismatch Repair and Antibiotic Resistance in Pseudomonas aeruginosa from Cystic Fibrosis Chronic Airways Infections*, PLoS ONE 5(9):e12669, 2010.

¹²Plata Stapper A., Narasimhan G., Ohman D. E., *Alginate production affects Pseudomonas aeruginosa biofilm development and architecture, but is not essential for biofilm formation*, Journal of Medical Microbiology, 53, 679–690, 2004.

¹⁵Ryder C., Byrd M., Wozniak D. J., *Role of polysaccharides in Pseudomonas aeruginosa biofilm development*, Current Opinion in Microbiology, 10:644–648, 2007

¹⁷Waszczuk K., Gula G., Swiatkowski M., Olszewski J., Drulis-Kawa Z., Gutowicz J., Gotszalk T., *Evaluation of Pseudomonas aeruginosa biofilm formation using piezoelectric tuning forks mass sensors*, Procedia Engineering 5, 820–823, 2010.

<i>Staphylococcusepidermidis</i>	Posocznicaodcewnikowa, zapalenie ucha środkowego (wytwarzanie śluzu zewnątrzkomórkowego), infekcja układu mięśniowo- szkieletowego, przewlekłe infekcje ran	[3] [10] [11]
<i>Streptococcuspp.</i>	Próchnica zębów, przewlekłe infekcje ran	[8] [10]

Źródło: Opracowanie własne

Podsumowanie

Biofilm jest powszechnie występującą w przyrodzie, wielokomórkową strukturą bakterii. Forma organizacji mikroorganizmów, jaką jest błona biologiczna, nie jest jednak jeszcze do końca poznana i dlatego wciąż budzi spore zainteresowanie wśród badaczy.

Ze względu na zagrożenia, jakie stwarza biofilm, coraz częściej pojawiają się publikacje dotyczące efektywnej degradacji tej formy występowania bakterii. W celu niedopuszczenia do zapoczątkowania rozwoju infekcji zaleca się przestrzegać ogólnie przyjętych zasad profilaktyki.

Bibliografia:

- Aparna M. S. Pt. B. D., Yadav S., *Biofilms: Microbes and Disease*, The Brazilian Journal of Infectious Diseases, 12(6):526-530, 2008.
- Atabek A., 2006, *Investigating Bacterial Outer Membrane Polymers and Bacterial Interactions with Organic Molecules Using Atomic Force Microscopy*, Worcester Polytechnic Institute 10 – 38.
- Bartoszewicz M., Nowicka J., Kustrzycki W., Pelczar M., *Charakterystyka gronkowców koagulazoujemnychkolonizujących cewniki naczyniowe u pacjentów leczonych kardiochirurgicznie*, AdvClinExpMed, 14, 2, 287–292, ISSN 1230–025X, 2005.
- Brüssow H., *Pseudomonas Biofilms, Cystic Fibrosis, and Phage: a Silver Lining?*, mBio 3(2):e00061-12, 2012.
- Czaczyk K., Myszka K., *Mechanizmy warunkujące oporność biofilmów bakteryjnych na czynniki antymikrobiologiczne*, BIOTECHNOLOGIA 1 (76) 40–52, 2007.
- Donlan R. M., *Biofilms: Microbial Life on Surfaces, Emerging Infectious Diseases*, Vol. 8, No. 9, 2002.
- Feliziani S., Luján A. M., Moyano A. J., *Mucoidy, Quorum Sensing, Mismatch Repair and Antibiotic Resistance in Pseudomonas aeruginosa from Cystic Fibrosis Chronic Airways Infections*, PLoS ONE 5(9):e12669, 2010.
- Fux C.A., Costerton J.W., Stewart P.S., Stoodley P., *Survival strategies of infectious biofilms*, TRENDS in Microbiology Vol.13 No.1, 2005.
- Ito A., Taniuchi A., May T., Kawata K., Okabe S., *Increased Antibiotic Resistance of Escherichia coli in Mature Biofilms*, Applied and Environmental Microbiology, p. 4093–4100 Vol. 75, No. 12, 2009.
- Kołwzan B., *Analiza zjawiska biofilmu – warunki jego powstawania i funkcjonowania*, Ochrona Środowiska, Vol. 33, Nr 4, 2011.

- Pawińska A., Dzierżanowska D., *Posocznica odcewnikowa*, PRZEGL EPIDEMIOLOG 2002; 56:443-52, 2002.
- Plata Stapper A., Narasimhan G., Ohman D. E., *Alginate production affects Pseudomonas aeruginosa biofilm development and architecture, but is not essential for biofilm formation*, Journal of Medical Microbiology, 53, 679–690, 2004.
- Płusa T., *Makrolidy w antybiotykoterapii zakażeń dróg oddechowych*, Pol. Merk. Lek., XXXI, 183, 139, 2011.
- Reśliński A., Mikucka A., Szczęsny W., Szmytkowski J., Gospodarek E., Dąbrowiecki S., *Wykrywanie biofilmu in vivo na powierzchni siatki chirurgicznej — opis przypadku*, Chirurgia Polska, 10, 3–4, 181–188, ISSN 1507–5524, 2008.
- Ryder C., Byrd M., Wozniak D. J., *Role of polysaccharides in Pseudomonas aeruginosa biofilm development*, Current Opinion in Microbiology, 10:644–648, 2007.
- Strużycka I., *Biofilm – współczesne spojrzenie na etiologię próchnicy*, Prace Poglądowe, Dental Forum/1/2010/XXXVII, 2010.
- Waszczuk K., Gula G., Swiatkowski M., Olszewski J., Drulis-Kawa Z., Gutowicz J., Gotszalk T., *Evaluation of Pseudomonas aeruginosa biofilm formation using piezoelectric tuning forks mass sensors*, Procedia Engineering 5, 820–823, 2010.
- Wojnicz D., *Wpływ stężeń podprogowych antybiotyków na zdolności adhezyjne bakterii*, AdvClinExpMed, 16, 1, 141–148, ISSN 1230–025X, 2007.

Zeszyty Studenckiego Ruchu
Naukowego Uniwersytetu
Jana Kochanowskiego
w Kielcach, 2013/20

Fascicles of Student
Scientific Movement
the Jan Kochanowski University
in Kielce, 2013/20

Karolina Machul

Studentka I roku biologii, studia II°
Studenckie Koło Naukowe Ochrony Przyrody
Uniwersytet Jana Kochanowskiego
w Kielcach

Karolina Machul

Student of 1st 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

Etyczne aspekty doświadczeń na zwierzętach **The ethical aspects of experiments on animals**

Summary: Animals have been used in order to learn and understand the world for ages. The process of gaining knowledge of anatomy and physiology was paid with suffering of many non-human beings. Nowadays, animals are substitutes of the human in many experiments being conducted to assess the influence of various substances on living organism and contribute in fight against many diseases. It is difficult to condemn using animals for therapeutic purposes, however, using them for testing cosmetics should be desisted and this problem have already been solved in the European Union. Despite the fact that new non-animal methods are developing, we are still dependent on animals. This is why an intensive quest for new research methods is so essential.

Key words: using animals in experiments, testing drugs and cosmetics on animals, animal protection, animals' laws

Wstęp

Parlament Europejski i Rada 11 marca 2013 roku wprowadziły w życie całkowity zakaz importu i sprzedaży kosmetyków testowanych na zwierzętach oraz produktów kosmetycznych zawierających składniki sprawdzone w ten sposób. Jest to trzeci, po zakazie testowania gotowych produktów, a następnie substancji wykorzystywanych w produkcji kosmetyków, etap europejskiej walki o prawa zwierząt. To dobra okazja do zastanowienia się nad granicami, których człowiek, jako korona stworzenia, w całej swojej władzy i odpowiedzialności za przyrodę, nie powinien przekraczać.

Homo sapiens, człowiek rozumny, pomimo dostrzegania ogólnego podobieństwa budowy anatomicznej i fizjologii ludzi i zwierząt, potrzebował dość sporo czasu, aby zrozumieć, że dzielimy również przeżywanie emocji i bólu. Wątpliwości te brały się z pytania o posiadanie przez zwierzęta świadomości oraz zależności odczuwania bólu i stanów emocjonalnych od tejże świadomości. Mimo oczywistych reakcji zwierząt na zadawane im cierpienie, przez wieki widziano w nich "maszyny" kierowane tylko

i wyłącznie instynktem. Do dzisiaj nie wiemy w jakim stopniu zwierzęta są świadome swojego istnienia, ale grono wybitnych naukowców w "Oświadczeniu o Świadomości" ("The Cambridge Declaration on Consciousness") przekonuje, że wiele gatunków posiada neuroanatomiczne, neurochemiczne i neurofizjologiczne podstawy do wytworzenia świadomości (Low P., 2012).

Wiwisekcja

Ludzkie pragnienie poznania i zrozumienia świata spowodowało, że człowiek nie oparł się nawet pokusie zajrzenia we wnętrze żywego organizmu. Pierwszym znanym badaczem wykonującym wiwisekcje był żyjący w IV i III wieku p.n.e. Grek Erasistratos z Keos. Otwierając żywe zwierzęta wykazał istnienie węzłów chłonnych i odkrył zjawisko krążenia krwi. Najśłynniejszym eksperymentatorem starożytności był również Grek, Klaudiusz Galen z Pergamonu żyjący w latach 129-199 n.e. Galen, lekarz rzymskich gladiatorów, ograniczył swoją ciekawość do obserwacji "zewnętrznych" ciała człowieka, jednak posunął się do wykonywania sekcji i wiwisekcji zwierząt. Kierując się podobieństwem anatomicznym ludzi i małp, na podstawie obserwacji tych najbliższych nam ssaków, sformułował wiele prawd, które zagościły w medycynie na kolejne stulecia. Swoje zainteresowania w dziedzinie fizjologii rozwijał również, obserwując bijące serca świńskie, Leonardo da Vinci. W XVI wieku Andreas Vesalius i William Harvey rozcinali żywe psy. Pierwszy po to, by stwierdzić, że zwierzę z otwartą klatką piersiową może być utrzymywane przy życiu, jeśli jego płuca są wentylowane miechem, drugi odkrył zasadę ruchu krwi w naczyniach i pompującą rolę serca. Wiwisekcja umożliwiła także poznanie zjawiska odruchowego opisanego przez René Descartesa (Kartezjusza), a także dostrzeżenie naczyń włosowatych przez Marcelo Malpighiego oraz budowy i funkcjonowania jajników przez Regnera de Graafa. Odkrycie nieodzownej roli tlenu także zostało okupione cierpieniami zwierząt pod kierunkiem osiemnastowiecznych badaczy Josepha Priestleya i Antoine'a-Laurenta de Lavoisera. Za twórcę nowoczesnego eksperymentu fizjologicznego uznaje się dziewiętnastowiecznego naukowca Claude'a Bernarda.

Trzeba wspomnieć, że w ciągu długiej historii medycyny nie obyło się również bez wiwisekcji na ludziach, których dokonywano jeszcze całkiem niedawno. Fakt ten, chociaż równie wstrząsający i o podobnej naturze, jest jednak tematem na osobną pracę (Konstańczak S., 2006).

Udział zwierząt w eksperymentach

Powstaje pytanie nie tyle o sens, ale o granice ingerencji. Chociaż to okrutne i przychodzące z ogromnym trudem stwierdzenie, ale trudno sobie wyobrazić naukę bez posunięcia się do tak potwornych działań. Jednak śledząc eksperymentalne poczynania badaczy, łatwo zauważyć fakt, że cel przez wieki ulegał zmianie. Na początku chodziło o odkrycie najbardziej podstawowych funkcji żywego organizmu. Im dalej, tym cele stawały się coraz bardziej wyszukane, zainteresowania coraz bardziej szczegółowe i precyzyjne. W 2013 roku nie ma już takich problemów, które udałoby się rozwiązać przy pomocy wiwisekcji. Mimo to wciąż, wcale nie sporadycznie, a każdego dnia mają miejsce takie procedury. Doskonale znający tajemnice zwierzęcego i ludzkiego ciała *Homo sapiens* wyewoluował do *Homo oeconomicus*, istoty nieustannie dążącej do maksymalizacji

zysków. Taka motywacja sprawia, że to właśnie w XXI wieku człowiek przekracza granice okrutnej ingerencji (Konstańczak S., 2006).

Zwierzęta wykorzystywane są do testowania leków, kosmetyków, środków higieny osobistej i artykułów gospodarstwa domowego. Na kotach przeprowadza się badania neurologiczne, myszy dostarczają wiedzy o sposobach dziedziczenia chorób genetycznych, ssaki naczelne zarażane są między innymi HIV i wirusowym zapaleniem wątroby. W takich procedurach pełnią rolę substytutu człowieka - eksperymenty mają na celu zbadanie wpływu określonych substancji na organizm ludzki, chociaż nie brak wątpliwości, że wyniki uzyskane w wyniku badań na organizmie zwierzęcym nie mają przełożenia na ciało człowieka. Jednak eksperymenty na zwierzętach są o wiele tańsze niż na ludziach, nie ma też problemu z pozyskaniem "pacjentów", jako że hodowla wykorzystywanych zazwyczaj do tego celu gryzoni jest mało kłopotliwa. Tanie i łatwo wymienne zwierzęta są także wymarzoną obiektem do ćwiczenia różnorodnych zabiegów chirurgicznych.

Przykładowe doświadczenia z użyciem zwierząt:

1. Test na tolerancję błony śluzowej (Draize-Test) - polega na wkropleniu badanej substancji do oka królika, które to zwierzę nie ma zdolności wydzielania łez. Testowana substancja pozostawiana jest w oku na około 24 godziny. Skutkiem testu może być silne zapalenie spojówek, a nawet utrata oka.
2. Test na podrażnienie skóry - do tego testu także najczęściej wykorzystywane są króliki. Badana substancja wciera się w ogoloną i okaleczoną skórę zwierzęcia. Test może zakończyć się podrażnieniem skóry, zapaleniem i egzemą.

Przy wykonywaniu dwóch powyższych testów zwierzęta są pozbawione możliwości lizania i drapania "powierzchni badawczych" przez specjalne opatrunki, czy obroże. Co więcej, utrata oka królika wcale nie musi oznaczać, że produkt z testowaną substancją nie trafi do sprzedaży.

3. Test na toksyczność (Test LD50) - wykonywany jest w celu ustalenia maksymalnej bezpiecznej dawki badanej substancji. Do doświadczenia wybierane są zazwyczaj myszy i szczury. Testowana substancja podawana jest wraz z pokarmem lub po prostu przez sondę, wstrzykiwana dożylnie, domięśniowo lub w brzuch, albo wdychana przez zwierzę. Następnie przeprowadza się obserwacje zachowania zwierząt - objawami zatrucia są między innymi skurcze mięśni i paraliż, a na końcu zabija się je i wykonuje sekcję, aby ocenić szkody wyrządzone przez toksyny w organach wewnętrznych i systemie nerwowym (Niemiecki Związek Ochrony Zwierząt).

Skutki moralne

Prowadzenie doświadczeń z użyciem zwierząt pociąga za sobą ciężkie, negatywne skutki moralne. Co myśli zwykły, przeciętny człowiek, który może nawet ma psa, w obliczu wiedzy, że inny pies nie miał tyle szczęścia i zamiast znaleźć przyjaźń w jednym z ludzkich domów, trafił do jednego z laboratoriów, gdzie z wywierconym w czaszce otworem leży osamotniony w ciasnej klatce? Z jednej strony czuje, że takie rzeczy nie powinny mieć miejsca, z drugiej strony słyszy uzasadnienia, że testy wykonywane są w laboratoriach badawczych na potrzeby nauki i medycyny. Problem dotyczy szczególnie mocno pracowników laboratoriów, którzy wykonują te eksperymenty. Rutyna sprawia,

że po pewnym czasie nie widzą już królika tylko "obiekt badawczy numer 1", czy "próbę numer 23". Wykonanie eksperymentu na zwierzętach otwiera również pewnego rodzaju "furtkę" dla efektu gradualizmu: następny, bardziej zaawansowany eksperyment wynika z pierwszego itd., aż małymi, niezauważalnymi krokami można dojść za daleko (Konstańczak S., 2006).

Stosunek środowiska naukowego

W 2009 roku Pew Charitable Trust przeprowadziła badania, według których 93% naukowców jest za badaniami na zwierzętach, podczas gdy popiera je tylko 50% społeczeństwa (Cohn M., 2006).

The Royal Society w 2002 roku opublikowało, a następnie podtrzymało w 2006 roku, na swojej stronie internetowej oświadczenie w sprawie wykorzystywania zwierząt do badań:

Wszyscy czerpiemy ogromne korzyści z badań naukowych z udziałem zwierząt. Od antybiotyków i insuliny do transfuzji krwi i leczenia raka lub HIV, praktycznie każde medyczne osiągnięcie minionego wieku zależało bezpośrednio lub pośrednio od badań na zwierzętach. Tak samo jest w weterynarii. Nowoczesna biologia z całym jej wkładem w dobrobyt społeczeństwa, jest silnie uzależniona od badań na zwierzętach. Wraz z ogromną większością społeczności naukowej, Royal Society uważa, że korzyści usprawiedliwiają prowadzenie badań, które do nich doprowadziły. Jednocześnie, Towarzystwo uważa, że doświadczenia na zwierzętach muszą być wykonywane z zachowaniem niezwykle ostrożności. Royal Society zdecydowanie popiera zasadę "trzech R".¹

Zasada trzech R polega na ulepszaniu metod doświadczalnych tak, aby powodowały minimum cierpienia (refinement), zmniejszaniu liczby zwierząt do minimum potrzebnego dla uzyskania wiarygodnych wyników (reduction) oraz na zastępowaniu, w miarę możliwości, doświadczeń na zwierzętach innymi sposobami (replacement) (Radecki W., 2007).

W opozycji do przytoczonego oświadczenia wystosowanego przez The Royal Society, nie brakuje wypowiedzi naukowców na temat nieadekwatności wyników badań na organizmach zwierzęcych do organizmu człowieka. Przykładem może być wypowiedź doktora Balza Widmera opublikowana w „Schweizerische Arztezeitung” dnia 16 sierpnia 1978 roku:

Organizmy człowieka i zwierzęcia wykazują uderzające różnice jeżeli chodzi o wrażliwość na związki chemiczne. Ludzkie reakcje alergiczne na leki są nie do przewidzenia na podstawie doświadczeń na zwierzętach. Jest uzasadnionym pytaniem, jakie w ogóle poważne medyczne odkrycia zostały dokonane dzięki doświadczeniom na zwierzętach. Postulat, aby doświadczenia na zwierzętach, gdzie tylko to możliwe, zastępować metodami alternatywnymi, jest nagląco ważny i powinien być przez nas, lekarzy, popierany.²

¹ <http://royalsociety.org/policy/publications/2006/animals-research/>

² <http://www.ok.3bird.net/kampania-piekno-lekarze-przeciw-wiwiisekcji.pdf>

Wykorzystywanie zwierząt w produkcji kosmetyków

Trudna jest jednoznaczna ocena moralna przyczyniania się zwierząt do rozwoju medycyny. Inaczej jest w przypadku przemysłu kosmetycznego. Nie ma wątpliwości, że używanie kosmetyków nie jest sprawą życia i śmierci, a jedynie sposobem na poprawienie nastroju i poczucia luksusu, bo nawet od zawsze pożądaną, wieczną młodość, żaden krem nie jest w stanie nam podarować. Jak już wspomniano, w państwach członkowskich Unii Europejskiej wszystko jest na dobrej drodze do wypracowania rozsądnego stosunku do zagadnienia piękna. Od 11 września 2004 roku na terenie wspólnoty obowiązuje zakaz testowania na zwierzętach gotowych produktów kosmetycznych, a od 11 marca 2010 roku - składników oraz kombinacji składników kosmetyków. Od 11 marca 2013 na terenie Unii Europejskiej nie można sprzedawać produktów i składników kosmetycznych testowanych na zwierzętach, o ile w ich produkcji możliwe jest zastosowanie metod alternatywnych. Świat jednak nie kończy się na Unii Europejskiej. Przykładowo, obowiązujące w Chinach prawo wymaga wykonania testów skórnych i ocznych dla kosmetyków przed dopuszczeniem ich do powszechnego użytku.

W związku z tym, kontrowersje budzą przypadki wchodzenia europejskich i amerykańskich firm na rynek chiński. Jest to równoznaczne z ich zgodą na przeprowadzenie badań na zwierzętach. W 2012 roku PETA - organizacja walcząca o godne traktowanie zwierząt (People for the Ethical Treatment of Animals) zaalarmowała o powrocie trzech wielkich koncernów kosmetycznych do testowania swoich produktów na zwierzętach. Avon, Mary Kay i Estée Lauder to marki, które przez lata cieszyły się akceptacją i zaufaniem, aż do momentu podjęcia decyzji o sprzedaży swoich kosmetyków do Chin. Głośny był przypadek firmy kosmetycznej Urban Decay, co ciekawe, zbudowanej między innymi przez aktywistkę walczącą o prawa zwierząt. W odpowiedzi na liczne nieprzychylnie komentarze, firma przygotowała oświadczenie, że nie zmienia się jej pogląd na sprawę wykorzystywania zwierząt w celach testowych i przekonuje, że właśnie w ten sposób, działając "od wewnątrz"

- dając chińskim konsumentom wybór - będzie mogła wywalczyć poszanowanie praw zwierząt. Ostatecznie jednak Urban Decay uznała, że nie chce w najmniejszym stopniu przyczyniać się do sprawdzania kosmetyków na zwierzętach i odstąpiła od decyzji wkroczenia na rynek azjatycki (Metzner I. D., 2013; PETA, 2012; Urban Decay, 2012).

Doświadczenia na zwierzętach w prawie Polski i Unii Europejskiej

Doświadczenia na zwierzętach w Polsce reguluje Ustawa z dnia 21 stycznia 2005 roku. Ustawa ta dopuszcza przeprowadzanie takich badań gdy są konieczne do:

- 1) opracowania, wytwarzania, kontroli jakości, zapewnienia skuteczności i testowania bezpieczeństwa produktów leczniczych, środków spożywczych oraz innych substancji, preparatów i wyrobów w celu:
 - a) zapobiegania, rozpoznawania lub leczenia chorób, złego stanu zdrowia lub innego nieprawidłowego stanu, lub ustalenia szkodliwego wpływu tych produktów, środków oraz substancji, preparatów i wyrobów na człowieka, zwierzęta lub rośliny,
 - b) oceny, wykrywania, regulacji lub zmiany stanu fizjologicznego człowieka, zwierząt lub roślin;
- 2) ochrony zdrowia człowieka lub zwierząt przed chorobami,

- 3) ochrony środowiska w celu ochrony gatunków, zdrowia człowieka lub dobrostanu zwierząt,
- 4) podstawowych badań naukowych,
- 5) dydaktyki w szkołach wyższych – jeżeli celów tych nie można osiągnąć bez użycia zwierząt.

Przepisów ustawy nie stosuje się do niedoświadczalnych czynności wykonywanych w chowie lub hodowli zwierząt oraz do zabiegów lekarsko-weterynaryjnych, a także do chwytania zwierząt dzikich w celu wykonania pomiarów biometrycznych oraz określenia przynależności systematycznej.³

Pracownicy laboratoriów opiekujący się zwierzętami, które biorą udział w doświadczeniach, muszą być odpowiednio przeszkoleni i odbyć trzymiesięczną praktykę przygotowującą do pełnienia tej funkcji oraz podlegają pod nadzór osób wykształconych w zakresie hodowli zwierząt. Szczegółowe kryteria naboru pracowników laboratoriów określone są przez Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 20 czerwca 2007 roku.

Sposoby humanitarnego wykorzystywania zwierząt w celach badawczych w krajach członkowskich Unii Europejskiej zapisane są w Dyrektywie Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/63/UE z dnia 22 września 2010 roku.

Alternatywa dla badań z wykorzystaniem zwierząt

Obecnie dostępne są już sposoby na testowanie leków i kosmetyków nie wymagające zabiegów na zwierzętach. Kilka z nich wylicza na swojej witrynie PETA: metoda badań nad komórkami macierzystymi pobranymi z embrionów myszy została częściowo zatwierdzona jako alternatywa dla doświadczeń polegających na indukcji zarodków toksycznymi substancjami i obserwacji narodzin zwierząt z defektami. Również komórki pochodzące z kultur są wykorzystywane do oceny potencjalnych podrażnień słonecznych w 3T3 Neutral Red Uptake Phototoxicity Test. Piętnaście lat temu firma MatTek opracowała EpiDerm Skin Irritation Test - wykorzystujący model ludzkiej skóry zamiennik dla testu na podrażnienia skóry królików. Do oceny przenikalności substancji przez skórę można i wykorzystuje się resztki ludzkiej skóry pozostałe po zabiegach chirurgicznych. Dobrze spisującym się sposobem jest testowanie leków u ludzi jest podawanie ich w mikrodawkach - dawki są na tyle małe, że nie wykazują działania

w całym ciele, tylko w niewielkiej jego części, a jednocześnie na tyle duże, żeby można było zaobserwować efekt farmakologiczny i metabolizm leku. Także Polacy mają w tej dziedzinie osiągnięcia: podczas targów Bio-Forum w Łodzi w 2006 roku, łódzcy naukowcy zaprezentowali swój pomysł na testowanie leków i innych substancji potencjalnie toksycznych. Kilka zespołów badawczych pod kierunkiem docenta Jacka Dystycha opracowało biosensory - komórki zmodyfikowane genetycznie w taki sposób, by emitowały światło, gdy testowana substancja oddziałuje na ich genom (PETA; Grabowska J., 2006).

Podsumowanie

Wykorzystywanie zwierząt w celach doświadczalnych i naukowych budzi ogromne dylematy natury etycznej. Jakie mamy prawo do wykorzystywania innych

³ <http://isap.sejm.gov.pl/DetailsServlet?id=WDU20050330289>

gatunków w produkcji leków i projektowaniu terapii naszych chorób? Środowisko naukowe jest w tej kwestii podzielone - jedni usprawiedliwiają cierpienia zwierząt wyższym dobrem, ale nie brak też przypadków, kiedy rozwiązania opracowane na zwierzętach nie sprawdziły się u ludzi i rzesza naukowców wątpi w sens tych eksperymentów. Mimo to, udział zwierząt w wielu doświadczeniach nadal jest niezbędny i należy dołożyć wszelkich starań, by procedury te odbywały się z pełnym humanitaryzmu poszanowaniem odczuć zwierząt. Ogromną nadzieją są opracowywane i już istniejące, stosowane z powodzeniem metody testowania niezależnione od zwierząt. Na nich powinny się skupić ośrodki naukowe i w nie powinny inwestować koncerny farmaceutyczne. Wykorzystywanie zwierząt w opracowywaniu kosmetyków powinno być przykładem Unii Europejskiej zaprzestane na całym świecie.

Bibliografia:

- Cohn M., 2006, Alternatives to animal testing gaining ground, articles.baltimoresun.com, 13.03.2013
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/63/UE z dnia 22 września 2010 r. w sprawie ochrony zwierząt wykorzystywanych do celów naukowych, eurlex.europa.eu, 13.03.2013
- Grabowska J., 2006, Nauka bardziej humanitarna, wiadomosci.gazeta.pl, 13.03.2013
- Konstańczak S., 2006, Wiwisekcja, www.racjonalista.pl, 13.03.2013
- Kwapiszewska-Antas M., 2007, Człowiek wobec zwierząt na przestrzeni dziejów, [W:] Słupskie Studia Filozoficzne nr 6, www.slupskie-studia-filozoficzne.apsl.edu.pl, 13.03.2013
- Lekarze przeciw wiwisekcji (1896-1980) [W:] Rusch H., Fałszerze nauki, (wyciąg), www.ok.3bird.net, 13.03.2013
- Low P., 2012, The Cambridge Declaration on Consciousness, fcmconference.org, 13.03.2013
- MatTek Corporation, Skin Irritation Test, www.mattek.com, 13.03.2013
- Metzner I. D., 2013, UE: Koniec testowania kosmetyków na zwierzętach, www.dw.de, 13.03.2013
- Niemiecki Związek Ochrony Zwierząt, Eksperymenty na zwierzętach w kosmetyce, Inf. T1, www.zb.eco.pl, 13.03.2013
- PETA, 2012, Avon, Mary Kay, And Estée Lauder Secretly Paying For Tests On Animals In China, www.peta.org, 13.03.2013
- PETA, Alternatives: Testing Without Torture, www.peta.org, 13.03.2013
- Radecki W., 2007, Ustawy: o ochronie zwierząt, o doświadczeniach na zwierzętach - z komentarzem, Difin, Warszawa.
- Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 20 czerwca 2007 r. w sprawie kwalifikacji osób sprawujących opiekę nad zwierzętami doświadczalnymi i osób sprawujących nadzór nad tymi osobami (Dz. U. z dnia 6 lipca 2007 r.), dziennikustaw.gov.pl, 13.03.2013
- The Royal Society, 2006, Statement of the Royal Society's position on the use of animals in research, Royal Society policy document 16/06 September 2006 Update of Statement 3/02 (January 2002), royalsociety.org, 13.03.2013
- Urban Decay Press Statement: Animal Testing in China, www.temptalia.com, 13.03.2013
- Urban Decay Decides Not to Sell in China, www.temptalia.com, 13.03.2013

Ustawa z dnia 21 stycznia 2005 r. o doświadczeniach na zwierzętach (Dz.U. 2005 nr 33 poz. 289), isap.sejm.gov.pl, 13.03.2013

Zeszyty Studenckiego Ruchu
Naukowego Uniwersytetu
Jana Kochanowskiego
w Kielcach, 2013/20

Fascicles of Student
Scientific Movement
the Jan Kochanowski University
in Kielce, 2013/20

Katarzyna Nowak
Emilia Strejch

Studentki I roku ochrona środowiska, studia II^o
Studenckie Koło Naukowe Geoekologów
Uniwersytet Jana Kochanowskiego w Kielcach

Katarzyna Nowak
Emilia Strejch

Students of 1st year of Nature Protection
Student Scientific Association
of Geoecologists
Jan Kochanowski University in Kielce

Recenzent: dr Przemysław Rybiński
Review: Przemysław Rybiński, PhD

Instalacje solarne – najdynamiczniej rozwijającą się technologią pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych

Solar installations - the fastest growing technology of generating energy from renewable sources

Summary: In the face of an energetic crisis, contemporary world is forced to seek alternative sources of energy. In recent years there has been a growing interest in solar energy. There are new means of using solar installation as effectively as possible which combine solar collectors and heat pumps. The aim of this article is to show the dynamics and potential of solar trade in Poland with special emphasis on Świętokrzyskie voivodeship.

Key words: energy, solar installations, collectors, low-energy buildings

Wstęp

Współczesny świat zmagą się z problemami energetycznymi takimi jak wyczerpywanie się surowców (węgiel, ropa, gaz), zanieczyszczenie środowiska wskutek ich przetwarzania na energię oraz stale rosnące ceny elektryczności. Z roku na rok sytuacja na rynku energetycznym ulega stopniowemu pogorszeniu, dlatego koniecznością staje się poszukiwanie alternatywnych źródeł energii odnawialnej. Coraz bardziej popularne stają się technologie łączące w sobie dbałość o środowisko naturalne oraz pozwalające oszczędzić pieniądze. Spośród nich najdynamiczniej rozwija się energetyka solarna, która bez wątpienia ma szansę mieć znaczący udział w światowej produkcji energii i stać się technologią przyszłości. W chwili obecnej instalacje solarne są stosunkowo kosztowne i mało efektywne. Porównując wyprodukowanie energii z ogniw słonecznych oraz instalacji wiatrowych, to pierwsze jest niemal dwukrotnie droższe. Nie mniej jednak dzięki szybko rozwijającym się, innowacyjnym technologiom, programom promującym pozyskiwanie energii ze źródeł odnawialnych oraz licznym dotacjom ze strony państwa zyskują one coraz większą popularność.

Dostępne rozwiązania technologiczne

Dzisiejsze instalacje solarne bazują na trzech rozwiązaniach technologicznych: kolektorach słonecznych przetwarzających promieniowanie słoneczne na energię ciepłą, panelach fotowoltaicznych produkujących energię elektryczną oraz wieżach słonecznych wykorzystujących system heliostatycznych zwierciadeł do odbijania i kierowania promieni słonecznych na znajdujący się w jednym ściśle określonym punkcie czynnik grzewczy. Spośród wszystkich instalacji wieże słoneczne charakteryzują się najwyższą wydajnością, ale są to projekty wielkoskalowe, niedostępne dla przeciętnego użytkownika. Osoby, które posiadają lub dopiero budują dom coraz częściej zaopatrują go w system kolektorów słonecznych. Co prawda nie zastąpią one w stu procentach energii uzyskiwanej ze źródeł konwencjonalnych, ale znacznie zmniejszą koszty jej zużycia. Odpowiednio dobrany system solarny może zapewnić optymalną temperaturę wewnątrz budynku, ciepłą wodę użytkową lub podgrzać wodę w basenie. Ekologicznie, czysto i za darmo. Obecnie instalacje solarne są drogie, ale ich koszt po kilku latach zwraca się w całości [3].

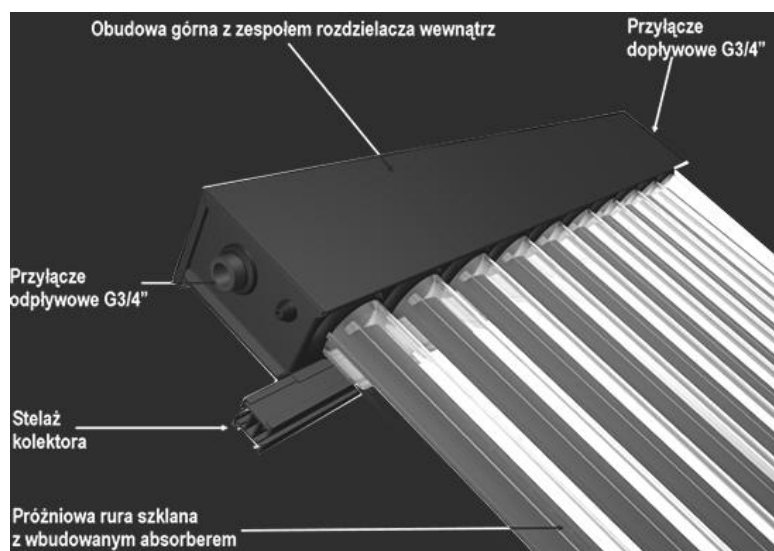
Zasada działania

W kolektorach płaskich najnowszej generacji promieniowanie słoneczne przenika przez hartowaną szybę solarną o niskiej zawartości tlenków żelaza i przepuszczalności 91,6 %. Następnie jest pochłaniane przez absorber, gdzie zamienia się w ciepło. Absorber składa się z płyty absorbera, którą stanowi miedziana blacha pokryta wysokoselektywną w odbiorze promieni słonecznych warstwą tytanu, oraz z systemu miedzianych rur wypełnionych nośnikiem ciepła, najczęściej mieszkanką glikolu propylenowego i wody. Całość jest ze sobą szczelnie połączona metodą zgrzewania ultradźwiękowego. Metoda ta gwarantuje wysoką niezawodność całego układu i jest obecnie najnowocześniejszą technologią. Dobrej jakości płyta absorbera powinna posiadać wysoką przewodność ciepłą oraz niskie ciepło właściwe, dlatego idealnym do tego celu materiałem jest miedź posiadająca ciepło właściwe 380 J; dla porównania ciepło właściwe aluminium wynosi 896 J. Zadaniem absorbera jest zamiana jak największej ilości energii pozyskanej z promieniowania słonecznego w ciepło i przekazanie jej na nośnik ciepła. Wskutek wysokiej temperatury nośnik ciepła zostaje przetłoczony do wymiennika ciepła, który przejmuje ciepło z płynu solarnego i przekazuje je w zależności od przeznaczenia instalacji solarnej do wspomagania c.o., podgrzewania c.w.u. lub podgrzewania wody basenowej. Wychłodzony nośnik ciepła powraca do absorbera, by ponownie zostać ogrzany. Cała instalacja solarna działa na zasadzie różnicy temperatur. Kolektory słoneczne wykonane z materiałów wysokiej jakości są odporne na przegrzanie i dobrze znoszą nawet bardzo duże różnice ciśnień, więc doskonale sprawdzają się w ekstremalnych warunkach klimatycznych (np. pustynnych). Ponadto specjalne normy wymagają, aby szyba solarna, która chroni powłokę absorbera, miała grubość ok. 3 mm, dzięki czemu jest bardzo wytrzymała na uszkodzenia mechaniczne tj. gradobicie, uderzenia i nacisk dużych mas śniegu [2].

Efektywność instalacji solarnych

Efekt energetyczny, jaki można uzyskać z jednej instalacji solarnej, jest zależny od wielu czynników, z których podstawowe znaczenie na budowa samego kolektora słonecznego. Ogólne rzecz ujmując kolektory próżniowe są bardziej wydajne niż płaskie, gdyż próżnia jest obecnie najdoskonalszym znanym izolatorem. Fakt ten bezpośrednio

wpływa na ich wyższą cenę. Z przeprowadzonych badań wynika, iż w Niemczech montuje się więcej kolektorów płaskich niż próżniowych, natomiast w Polsce sytuacja jest odwrotna (Rys. 1). Jest to spowodowane silną kampanią marketingową w naszym kraju promującą kolektory próżniowe, na których producenci mają większy zysk. W rzeczywistości wyprodukowanie kolektora próżniowego i płaskiego to podobny koszt.



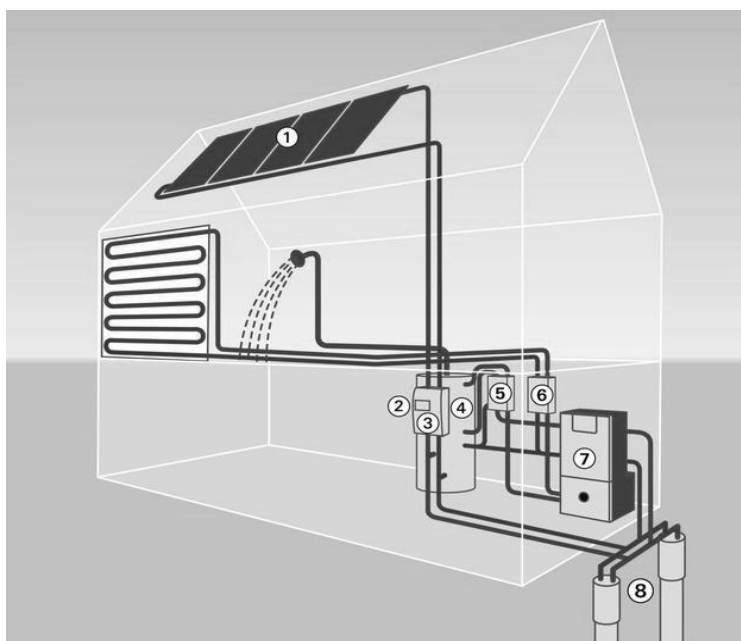
Rys.1. Budowa kolektora próżniowego [2]

Źródło: <http://www.google.pl/search?q=budowa+kolektora+próżniowego&hl>

Niemal wszystkie instalacje do wspomagania podgrzewania c.w.u. zbudowane są według jednego podstawowego schematu, ale ich wydajność jest różna i zależy od zastosowanych materiałów oraz staranności wykonania. Ponadto aby zapewnić maksymalny efekt energetyczny już na etapie projektowania budynku należy odpowiednio usytuować go względem słońca [1].

Najnowsze zastosowania

Obecnie jednym z najefektywniejszych sposobów wykorzystania instalacji solarnych jest połączenie kolektora słonecznego z pompą ciepła (Rys. 2). Wykorzystuje się w tym celu wymiennik gruntowy poziomy, gdyż zapewnia on regenerację dolnego źródła ciepła poza sezonem grzewczym.



Rys.2. Schemat połączenia kolektora słonecznego z pompą ciepła (kolektory słoneczne (1), regulator solarny (2), stacja solarna (3), zasobnik c.w.u. i c.o. (4), układy hydrauliczne (5 i 6), pompa ciepła (7), pionowy wymiennik gruntowy (8) [3]

Źródło: http://www.muratorplus.pl/technika/ogrzewanie/dom-super-oszczedny-kolektory-sloneczne-pompa-ciepła_64206.html

Coraz bardziej popularnym rozwiązaniem w budownictwie niskoenergetycznym staje się wykorzystanie kolektora słonecznego do wspomagania systemu grzewczego niskotemperaturowego (ogrzewanie podłogowe i ściennie). W nowym budownictwie coraz wyraźniej zaznacza się tendencja do łączenia pompy ciepła lub kolektorów słonecznych z rekuperacją, która zapewnia odzysk ciepła z systemu wentylacyjnego budynku. Niewykluczone, że domy zero-energetyczne staną się przyszłością branży budowlanej [1].

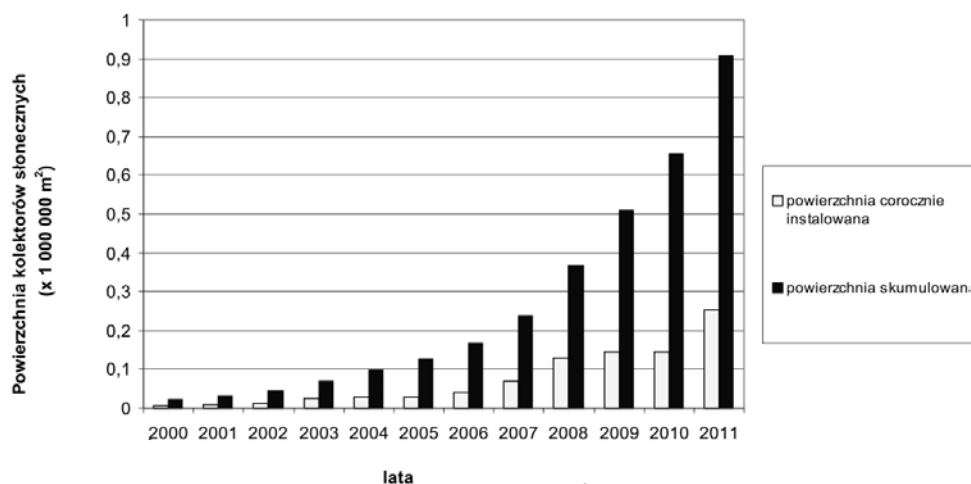
Perspektywy rozwoju branży solarnej

Obecnie stosowana technologia produkcji kolektorów wszystkich rodzajów pozostaje niezmienna, ale ciągle udoskonala się materiały do ich produkcji. Od momentu wprowadzenia dotacji do kolektorów słonecznych na rynku pojawiło się bardzo dużo firm specjalizujących się w projektowaniu, sprzedaży i montażu instalacji solarnych. Niewiele jest producentów polskich (np. firma WATT). Zdecydowana większość instalacji solarnych obecnych na polskim rynku wyprodukowana jest za granicą. Dużym zagrożeniem dla branży solarnej są kolektory sprowadzane z Chin charakteryzujące się niższą ceną, lecz gorszymi jakościowo materiałami. Podstawowym problemem w takich instalacjach jest zastosowanie gorszej jakości czynnika chłodniczego, który krążąc w systemie rurowym szybko traci swoje właściwości fizyczne i zużywa się. Taki kolektor posiada znacznie krótszą przydatność. Dla porównania żywotność dobrego kolektora próżniowego

wyprodukowanego z wysokiej jakości materiałów waha się w okolicach 20 lat, kolektor wyprodukowany w Chinach jest w stanie przetrwać tylko 15 lat.

System prawny w dużym stopniu przyczynia się do rosnącej popularności branży solarnej. Badania wskazują, że ilość zainstalowanych instalacji solarnych po wejściu w życie programu dofinansowania z UE wyraźnie wzrosła (Rys. 3).

Powierzchnia sprzedanych kolektorów słonecznych w Polsce w latach 2000-2011

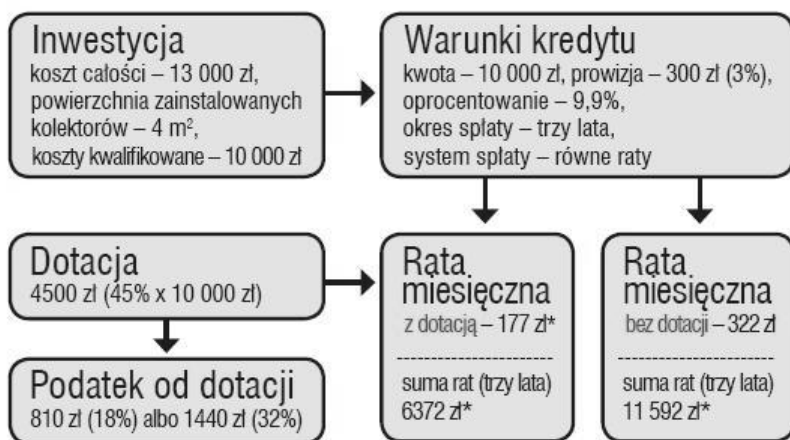


Źródło: Instytut Energetyki Odnawialnej

Rys.3. Sprzedaż kolektorów słonecznych w Polsce w latach 2000-2011 [5]

Źródło: <http://www.iew.pl/pl/aktualnosci/548-instytut-energetyki-odnawialnej-opublikowa-raport-rynek-kolektorow-sonecznych-w-polsce.html>

Przykładem pozytywnego dla rynku kolektorów słonecznych działania jest program „Dopłaty do kredytów na kolektory słoneczne” Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej oraz „Program dla przedsiębiorstw w zakresie odnawialnych źródeł energii i obiektów” mający na celu ograniczenie lub uniknięcie emisji CO₂ poprzez zwiększenie produkcji energii cieplnej ze źródeł odnawialnych (Rys. 4).



*pierwsze raty mogą być wyższe, jeśli czas przekazania dotacji się przedłuży (maks. 3 miesiące)

Rys.4. Rachunek kosztów kredytu [4]

Źródło: http://muratorodom.pl/instalacje/kolektory-pompy-ciepła/dotacje-na-kolektory-sloneczne,30_4875.html

W województwie świętokrzyskim montuje się coraz więcej kolektorów słonecznych. Z obserwacji firmy EKOenergia, specjaliści w tej branży wynika, iż w instalacje solarne inwestują głównie ludzie młodzi, zorientowani w temacie oszczędzania i nowoczesnych technologii grzewczych. Najwięcej klientów pochodzi z klasy średniej. Duża część to osoby, które miały już styczność z tą technologią na Zachodzie. Ponadto obserwuje się ciekawe zjawisko niejakię mody na kolektory, które stały się synonimem nowoczesnego, ekologicznego domu oraz miarą zamożności jego właściciela.

Główną przyczynę rosnącej popularności instalacji solarnych upatruje się w dużych oszczędnościach jakie zapewnia ta technologia. Mimo iż sama instalacja pochłania dość duże koszty, zwraca się w wyjątkowo krótkim czasie. Perspektywa rozwoju branży solarnej jest w regionie świętokrzyskim jest bardzo dobra [1].

Podsumowanie

Instalacje solarne to technologia, która bardzo dobrze sprawdza się w naszym kraju i rokuję duże perspektywy rozwoju. Obecnie Ministerstwo Gospodarki pracuje nad projektem zakładającym montaż kolektorów słonecznych na każdym nowo wybudowanym budynku. Środki na ten cel miałyby pochodzić z Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.

Choć inwestycja w technologie solarne nie jest najtańsza, w perspektywie długoterminowej na pewno jest opłacalna. Ze wszystkimi jej zaletami, można śmiało powiedzieć, że systemy solarne są przyszłością osobistej energetyki, a czasy, gdy za ogrzewanie, gaz i prąd nie będziemy płacić są całkiem realne.

Bibliografia:

- Dziedzic Ł., 2013, Kolektory słoneczne – dlaczego warto?, WNT, Kielce,
- Hintzke M., 2009, Zasada działania instalacji solarnej, Gdynia,
- Szajkowska A., 2011, Dom super oszczędny: kolektory słoneczne, pompa ciepła, WNT, Warszawa,
- Szajkowska A., 2013, Czy dotacje na kolektory słoneczne na pewno się opłacają, Warszawa,
- Więcka A., Nalewajko M., Santorska A., 2012, Rynek kolektorów słonecznych w Polsce, Warszawa, 58
- Wiśniewski G., Gołębiowski S., Gryciuk M., i. in., 2008, Energia słoneczna w mieszkalnictwie, hotelarstwie i drobnym przemyśle, Dom wydawniczy MEDIUM, Warszawa.

Zeszyty Studenckiego Ruchu
Naukowego Uniwersytetu
Jana Kochanowskiego
w Kielcach, 2013/20

Fascicles of Student
Scientific Movement
the Jan Kochanowski University
in Kielce, 2013/20

Michalina Panek

Dominika Sęk

Studentki I roku biologii, studia II^o
Studenckie Koło Naukowe Ochrony Przyrody
Uniwersytet Jana Kochanowskiego
w Kielcach

Michalina Panek

Dominika Sęk

Students of 1st year of Biology
(2nd degree studies)
Student Scientific Association
of Nature Protection
Jan Kochanowski University in Kielce

Recenzent: dr Bożenna Maciejczak

Review: Bożenna Maciejczak, PhD

Jemiola – uciążliwa ozdoba drzew Viscum – troublesome decoration of trees

Summary: The article presents information about the genus of *Viscum*. Morphology and biology of the semi-parasite plant and its impact on the host are described. The article provides answers to the questions of how the parasite originated and how it is possible to get rid of it. The article also presents species occurring in Poland and their locations near Kielce.

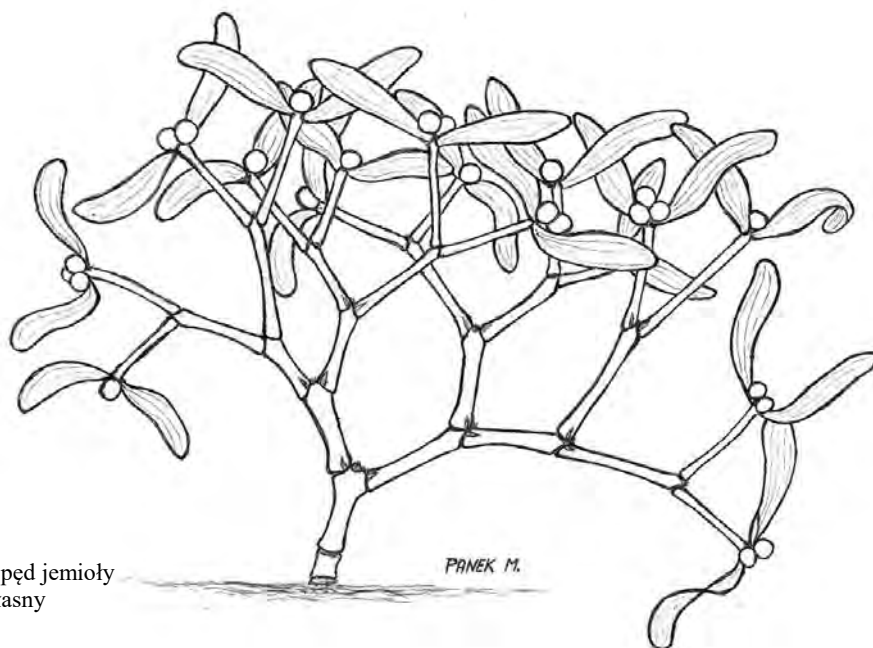
Key words: *Viscum*, morphology, biology, semi-parasite, host, Poland

Wstęp

Od wieków ludzie zwierzęta mają styczność z wieloma pasożytami, które bytują na powierzchni lub wewnątrz ich ciał. Nie wszyscy jednak mają świadomość, że z podobnymi problemami borykają się także rośliny. Często i one są atakowane przez pasożyty zwane w tym przypadku parazytofitami. Brak świadomości wśród ludzi, że rośliny mogą być pasożytami wynika z faktu, iż uważane są one powszechnie za organizmy samodzielne, gdyż do ich rozwoju potrzebna jest żyzna gleba, woda i słońce a swą samowystarczalność zawdzięczają zdolności fotosyntetycznej.

Istnieją dwie główne drogi zdobywania substancji pokarmowych potrzebnych roślinie do życia. Pierwszą z nich jest gleba, z której czerpane są za pomocą korzeni woda i substancje mineralne dugą zaś powietrze, z którego pobierany jest dwutlenek węgla, który w procesie fotosyntezy zostaje przekształcony w substancje organiczne. Nie jest regułą, którą z tych dróg żywicieli zastępuje pasożytowi. Część pasożytów jest bezwzględnie uzależniona od swojego gospodarza i stanowi grupę pasożytów obligatoryjnych, a pozostała część zwana półpasożytami jest niezależna od produktów asymilacji żywiciela (Gajewski 1962).

Celem niniejszej pracy jest charakterystyka przedstawicieli roślinnych pasożytów kwiatowych należących do rodziny jemiółowatych (*Viscaceae*), rodzaju jemiola (*Viscum*), w którym wyróżnia się 65 gatunków, z czego na terenie Polski występuje jeden gatunek i dwa podgatunki. Ludzie znają jemiolę głównie z targowisk, gdzie spotykana jest zwłaszcza w okresie Świąt Bożego Narodzenia. Zgodnie z tradycją wiesza się ją w mieszkaniach w celu ochrony domostwa przed złymi mocami, pożarami oraz jako symbol szczęścia i bogactwa, zwykle nad wejściem, pod sufitem lub nad stołem aby roztaczała opiekę nad wszystkimi domownikami (Żukow - Karczewski 2011).



Rys.1. Sześcioletni pęd jemioli
Źródło: Rysunek własny

Podstawowe wiadomości

Morfologia i biologia

Jemioly (*Viscum*) to krzewy pasożytujące wyłącznie na drzewach. Od swych żywicieli, od początku rozwoju, pobierają wodę i substancje mineralne. Same zaś są zdolne do asymilacji dzięki obecności chlorofilu. Biorąc pod uwagę sposób odżywiania, jemioly kwalifikuje się do półpasożytów jednak przez nawet bardzo krótki okres nie są zdolne do samodzielnego rozwoju, co czyni je również pasożytami bezwzględnyymi.

Jemioly tworzą na drzewach zimozielone kobierce o charakterystycznym kulistym pokroju. Posiadają żółtozielone lub zielone gałęzie wielokrotnie rozwidłone, podzielone międzywęzłami. Na końcu każdego pędu osadzona jest para naprzeciwległych liścipomiędzy którymi powstają małe i niepozorne kwiaty męskie lub żeńskie, o żółtej barwie. Kwitnienie rozpoczyna się już w marcu. Kwiaty mimo swojej uproszczonej budowy wytwarzają pokaźne ilości nektaru, który wabi owady umożliwiające jemiolom zapylenie.

Interesująca jest możliwość występowania na jednej jemiolę kwiatów męskich

i żeńskich mimo, iż jest to roślina dwupienna. Jest to wynik pasożytnictwa okazu męskiego na żeńskim lub odwrotnie, co pozwala zakwalifikować jemiolę do gatunków hiperpasożytniczych.

Owocami jemioly są białe, błyszczące nibyjagody wielkości groszku. Często występują licznymi gronami w poszczególnych międzywęźlach. Wewnątrz owocu znajduje się lepki i ciągnący miąższ, w którym występują twarde, podłużne nasiona.

Miąższu owocu używano dawniej jako kleju do łapania niewielkich ptaków stąd wzięła się łacińska nazwa jemioly – *Viscum*, co znaczy „lep na ptaki”.

W owocu wyróżnia się dwie warstwy śluzu, który składa się z substancji nazywanych wiscyną. Warstwa zewnętrzna zawiera śluz błonnikowy trawiony przez zwierzęta, natomiast warstwa wewnętrzna jest niestrawna. Niestrawność zewnętrznej warstwy ma olbrzymie znaczenie w rozsiewaniu nasion przez ptaki, najczęściej jemioluszki i drozdy. Zjadają one jagody i wydalają wraz z odchodami nasiona otoczone niestrawną warstwą śluzu, który ochrania je i pomaga im przykleić się do gałęzi. Śluz zawiera również substancje zapobiegające przedwczesnemu wykiełkowaniu, ponieważ ważne jest aby nastąpiło to wiosną, gdy w drzewach zaczynają krążyć soki.

Warto zauważyć, że jemiola ma duże zdolności do kiełkowania nawet na martwym drewnie jeśli utrzymana jest odpowiednia temperatura, wilgotność i oświetlenie. Przy zachowaniu wymienionych warunków możliwe jest wykiełkowanie nasion już po około 3-4 dniach. Wówczas z nasienia rozwija się jedynie hipokotyl w postaci zielonego słupka, dalszy rozwój nie jest możliwy z powodu braku substancji pokarmowych. W przypadku kiełkowania nasion na żywej gałęzi hipokotyl rozwija się i wygina w kierunku podłoża. Jest to możliwe dzięki zjawiskom heliotropizmu i geotropizmu. Na skutek zetknięcia się hipokotyli z gałęzią następuje jego lejkowate rozszerzenie, z którego wydziela się kleista substancja. Na powierzchni lejka powstaje grupa komórek tworząca płytkę chwytną, która przymocowuje kiełek jemioly do gospodarza. Z niej wyrasta tak zwana ssawka pierwotna, która przenikając przez komórki korka dociera do najmłodszego słoja drewna. Wówczas w jej wnętrzu tworzą się rury naczyniowe wchodzące w kontakt z naczyniami żywiciela. Równolegle z tym procesem następuje odklejenie się drugiego końca hipokotyli z pakiem od zeschniętego nasienia. Jest to koniec wzrostu jemioly w pierwszym roku, w następnym wytworzony zostaje jeden pęd z jedną parą liści. W kolejnych latach wyrastają nowe pędy, które mogą silnie się rozgałęziać. Liczba międzywęźli odpowiadać będzie roślinoi, dodając jeden rok, ponieważ w pierwszym okresie wegetacyjnym nie wykształca ona pędu.

Co ciekawe, jemiola wytwarza dodatkowo tak zwane korzenie korowe rosnące w korze żywiciela, zdolne do wytwarzania ssawek wtórnych, które przebijają się do drewna. Biorą one udział w procesie fotosyntezy, gdyż zawierają chlorofil. Ponadto umożliwiają rozmnażanie wegetatywne, ponieważ powstają na nich pączki przybyszowe, z których rozwijają się nowe jemioly (Gajewski 1962).

Wpływ jemioly na żywiciela

Znając biologię i morfologię rodzaju *Viscum*, należy zwrócić uwagę jaki wpływ wywiera on na swego żywiciela. Z racji tego, iż są to rośliny pasożytnicze niewątpliwie jest przypuszczenie, iż wpływ ten jest pejoratywny.

Duży krzak jemioly z racji swych rozmiarów wymaga zwiększonego dopływu wody i substancji mineralnych pochodzących od żywiciela. Ma to duże znaczenie

w przypadku gdy drzewo jest silnie zaatakowane przez pasożyta, gdyż może powodować osłabienie bądź całkowitą śmierć drzewa.

Pobieranie składników odżywczych od swojego gospodarza nie jest jedynym negatywnym wpływem jemioli. Ma ona dodatkowo chemiczne właściwości toksyczne, które łatwo zaobserwować na przykładzie grusz (*Pyrus*). Drzewa te są wrażliwe na wiscynę zawartą w owocu jemioli do tego stopnia, że wystarczy posmarować nią gałąź, aby po paru dniach zauważyć jej obumarcie. Stanowi to niemały problem w sadownictwie jednak obecnie hodowane są odmiany grusz odpornych na pasożyta (Gajewski 1962).

Czy można skutecznie pozbyć się pasożyta

Zwalczanie jemioli w parkach i lasach pozornie może wydawać się proste. Nie ma to jednak odzwierciedlenia w praktyce, co powodowane jest wysokim stopniem przystosowania jemioli do pasożytniczego trybu życia. Mianowicie nie wystarczy jedynie oderwać sam krzaczek jemioli, gdyż w kolejnym roku z korzeni korowych wyrosną nowe osobniki. Jedynym i skutecznym sposobem wyeliminowania uciążliwego pasożyta jest odcięcie gałęzi na której się rozwija (Gajewski 1962).

Jemiola – roślina „dobra” czy „zła”

Nasuwa się pytanie, czy jemiola ma jakiegokolwiek pozytywne cechy? Odpowiedzi szukał już na początku XX wieku Tubeuf. Przeprowadził on doświadczenie polegające na hodowli w doniczce jabłoni, na której wysiał jemiolę. W roku 1915 odciął koronę drzewka pozostawiając jedynie krzaczki jemioli na pniu. Do momentu opublikowania wyników eksperymentu, jabłonka i jemiola rozwijały się razem, mało tego pień jabłunki wykazał niewielki przyrost na grubość. Na podstawie tego doświadczenia stwierdzono, że parowanie wody przez liście jemioli pozwoliło utrzymać przepływ wody w naczyniach drewna. Potwierdziło to również fakt, że jemiola nie jest uzależniona od asymilatów żywiciela. Odpowiadając na postawione pytanie śmiało można stwierdzić, że jemiola jest typowym pasożytem, który nie przynosi swemu żywicielowi żadnych korzyści. Zatem z punktu widzenia gospodarza nie posiada ona żadnych pozytywnych cech (Gajewski 1962).

Rozpatrując ważność jemioli dla pozostałych organizmów żywych stwierdza się, że umożliwia ona przetrwanie zimy wielu gatunkom ptaków, głównie jemioluszkom i drozdom. Znajduje ona również szerokie zastosowanie w lecznictwie jako środek obniżający ciśnienie krwi, przeciwkrwotoczny i przeciwpadaczkowy (Ożarowski, Jaroniewski 1987).

Jemiola – nieodłączny element wielu kultur

Już od tysięcy lat jemiola wzbudzała wśród ludzi niemałe zainteresowanie. Ich ciekawość wynikała nie tylko z budowy, sposobu rozwoju czy właściwości tej rośliny.

W starożytności ekscytowano się mistycznym związkiem jemioli z dębem, uważano, że zaszczepia się ona na nim od uderzenia pioruna, który tym samym uświęca drzewo. Ludy celtyckie wierzyły, iż krzew odstrasza demony i strzeże przed złymi mocami. Jemiola stanowiła więc swego rodzaju talizman ochronny.

W Anglii na przełomie XVI i XVII wieku narodził się zupełnie nowy zwyczaj. Anglicy zapoczątkowali tradycję całowania się pod krzewem, co miało symbolizować życiowe szczęście i jego kontynuację. Zwyczaj ten jest do dziś bardzo popularny na całym

świecie. W Polsce, jak już zostało wspomniane we wstępie, jemiola kojarzona jest głównie z okresem bożonarodzeniowym stanowiąc element dekoracyjny w wielu domach. Jej obecność w mieszkaniach związana jest również z przysłowiem ludowym - „Bez jemioli – roczek goły” co oznacza, że jemiola zapewnia wszelkie dobra i dostatek przez cały rok.

Warto również zwrócić uwagę na to, że jemiola znalazła swoje odzwierciedlenie w nazwach polskich wsi jak na przykład Jemielnica, wieś w województwie opolskim czy w nazwiskach jak: Jemiela, Jemiolczyk, Jemiolkowski (Żukow - Karczewski 2011).

Skąd wzięła się jemiola

Warto zwrócić uwagę jak doszło do powstania roślin pasożytniczych. Dostatecznie łatwo jest wyobrazić sobie, że dana roślina zrosła się korzeniami ze swym żywicielem niż, jak to było w przypadku jemioli, zawędrowała wysoko w korony drzew. Istnieje hipoteza, iż pasożyty nadrzewne mogły powstać z epifitów, które naturalnie rozwijają się na powierzchni pni i konarów. Potwierdzają to wyniki badań jakie przeprowadzono na Jawie. Okazało się, że istnieją gatunki porostów żyjących na liściach drzew, które są zdolne do przejścia na pasożytniczy tryb życia poprzez zapuszczanie ssawek w ich głąb. Nie jest to oczywiście jedyna możliwa droga powstania parazytofitów nadrzewnych. Ich formami wyjściowymi mogły być również rośliny pnące, które stopniowo traciły kontakt z ziemią, bądź też pasożyty korzeniowe roślin naziemnych, które mogły ewoluować i przenieść się na wyższe partie drzewa.

Pozornie uzależnienie roślin od swych żywicieli jest przykładem uwstecznienia. Jednak w rzeczywistości jest to zdobycie nowej cechy, która w walce o byt pozwala pasożytom zwyciężać w konkurencji z innymi roślinami. Redukcja niektórych organów np. typowych korzeni, jak w przypadku jemioli jest wtórnym objawem pasożytniczego trybu życia (Gajewski 1962).

Jemioli na terenie Polski

W Polsce występuje jeden gatunek i dwa podgatunki jemioli, które różnią się morfologią i ściśle określonymi preferencjami co do żywicieli. Są to: jemiola pospolita, jemiola pospolita jodłowa i jemiola pospolita rozpierzchła (Dolatowski, Seneta, 2008). Najczęściej spotykanym gatunkiem na terenie Polski jest jemiola pospolita.

Jemiola pospolita (*Viscum album*)

Liście długości 3 razy większej od szerokości, 3-4 cm długości i 1-1,5 cm szerokości. Owoce białe i kuliste, pestki trójkątne lub sercowate. Bytuje na drzewach liściastych, zwłaszcza na brzozech, topolach, lipach i jarzębinach.

Podgatunek Jemiola pospolita jodłowa (*Viscum album* subsp. *abietis*)

Duże liście do 8 cm długości i 3 cm szerokości. Owoce jajowate i białe, z eliptycznymi pestkami. Pasożytuje wyłącznie na jodle. Jest najrzadszym gatunkiem występującym w Polsce.

Podgatunek Jemiola pospolita rozpierzchła (*Viscum album* subsp. *austriacum*)

Liście 5 razy większe od szerokości. Krzewinka mniejsza od powyższych gatunków. Owoce żółte z eliptycznymi pestkami. Rośnie na sosnach, rzadziej na modrzewiach i świerkach.

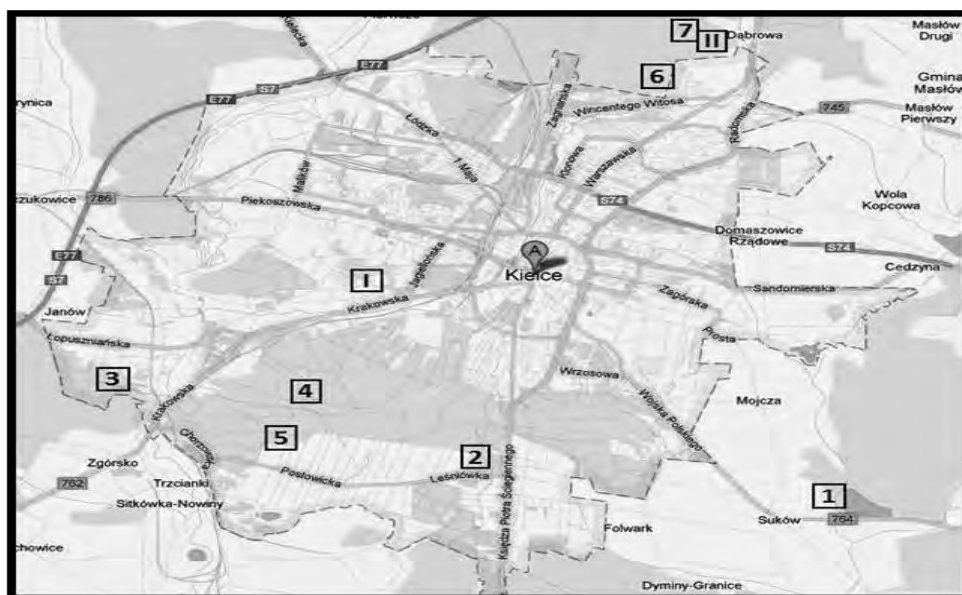
Stanowiaska jemioli w okolicy i na terenie miasta Kielce

Na terenie miasta Kielce i w jego najbliższej okolicy odnotowano 7 stanowisk *Viscum album* subsp. *abietis* (Maciejczak, Bróż, materiały niepublikowane). Były to głównie stanowiska w zbiorowiskach leśnych, które zaznaczono na rysunku 2. Ponadto podgatunek ten oraz *Viscum album* subsp. *austriacum* zostały odnotowane w dolinie rzeki Silnicy, na terenie gminy Masłów (Maciejczak, Bróż 1987).

Nowym stanowiskiem, w którym odnotowano jemiolę, jest rezerwat krajobrazowy Karczówka zlokalizowany nieopodal centrum miasta. Leży on na terenie Chęcińskiego – Kieleckiego Parku Krajobrazowego. Usytuowany jest w zachodniej części Kielc i otoczony ulicami Bernardyńską i Świętej Barbary. Obejmuje swym zasięgiem najwyższe wzniesienie Pasma Kadzielniańskiego, które mierzy 340m n.p.m. Na jego terenie znajduje się zespół klasztorny z XVII wieku. Rezerwat jest prawdziwą perłą wśród miejskiego krajobrazu i stanowi jedno z najchętniej odwiedzanych miejsc spacerowych (Świercz 2010). Podgatunek *Viscum album* subsp. *austriacum* występuje nielicznie na wiekowych sosnach, porastających zachodnie zbocze góry Karczówki.

Rys.2. Stanowiska *Viscum album* subsp. *abietis* i *Viscum album* subsp. *austriacum* na terenie miasta i najbliższych okolic

Źródło: <http://maps.google.pl/maps>



Legenda:

1-7 stanowiska *Viscum album* subsp. *abietis*

I-II stanowiska *Viscum album* subsp. *austriacum*

Zakończenie

Artykuł miał na celu popularyzację zjawiska pasożytnictwa wśród roślin na przykładzie rodzaju – *Viscum*. Jest on jedynie kroplą w morzu spośród wszystkich pasożytów roślinnych. Mogłoby się wydawać, że zjawisko roślinnego pasożytnictwa zostało bardzo dobrze poznane, jednak wiedza na ten temat nie jest jeszcze całkowita. Ciągłe bez odpowiedzi pozostają pytania dotyczące aspektów biochemicznych współżycia pasożyta i gospodarza, które stanowią dobry materiał do badań dla przyszłych botaników.

Bibliografia:

- Dolatowski J., Seneta W. 2008. *Dendrologia*. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa.
- Gajewski W., 1962. *Pasożytnicze rośliny kwiatowe*. Państwowe Zakłady Wydawnictw Szkolnych, Warszawa.
- Maciejczak B., Bróz E., 1987. *Analiza flory roślin naczyniowych doliny rzeki Silnicy na obszarze miasta oraz strefy podmiejskiej Kielc*. [W:] Stanisław Cieśliński, Krzysztof Toborowicz (red. naukowa) *Studia Kieleckie* 4/56. Kieleckie Towarzystwo Naukowe, Kielce, 35-62.
- Ożarowski A., Jaroniewski W., 1987. *Rośliny lecznicze i ich praktyczne zastosowanie*. Instytut wydawniczy Związków Zawodowych, Warszawa.
- Świercz A., 2010. *Formy ochrony przyrody: stan, zagrożenie, zagospodarowanie*. [W:] Anna Świercz (red. naukowa) *Monografia Chęcińskiego Parku Krajobrazowego*. KTN, Kielce.
- Żukow - Karczewski M., 2011. *Jemiola – dyskretny urok pasożyta*. (źródło internetowe: <http://wolnemedi.net/ekologia/jemiola-%E2%80%93-dyskretny-urok-pasozyta/>)

Zeszyty Studenckiego Ruchu
Naukowego Uniwersytetu
Jana Kochanowskiego
w Kielcach, 2013/20

Fascicles of Student
Scientific Movement
the Jan Kochanowski University
in Kielce, 2013/20

Justyna Papierz

Klaudia Żuklińska

Student III roku zdrowia publicznego, studia I^o
Studenckie Koło Naukowe „Medyk”
Uniwersytet Jana Kochanowskiego
w Kielcach

Justyna Papierz

Klaudia Żuklińska

Students of 3rd year of Public Health
(1st degree studies)
MEDYK – Student Scientific Association
Jan Kochanowski University in Kielce

Recenzent: dr n. med. Danuta Kossak

Review: Danuta Kossak. PhD

Stres, strategie radzenia sobie ze stresem a zdrowie psychiczne w opinii studentów kierunków medycznych

Stress, strategies for coping with stress and mental health in the opinion medical faculty students

Summary: Mental well-being is a very important element of health. Young people learning or working often forget that they should take care of their mental health and emotional balance in the same way as physical condition. Stressful life and the lack of free time make people ignorant of relaxation techniques and the ways of overcoming stress.

Medical students have insufficient knowledge about the basic issues connected with mental health. 37% of respondents chose correct definition of mental hygiene, whereas 73% of students wrongly defined mental health. Students' relaxation techniques are very prosaic. They forget that the best way to rest after an intensive physical activity is mental effort, while to relax after mental effort they should do sports. In the 21st century people face many stressful situations so they should have the ability and knowledge of how to overcome stress.

Key word: sanity, mental health, stress

Wstęp

Jeszcze do niedawna zdrowie psychiczne kojarzyło się nam jedynie z psychiatrią i chorobami psychicznymi. Kazimierz Dąbrowski w książce „Zdrowie Psychiczne” przytacza wiele definicji zdrowia psychicznego według różnych autorów: jako „braku zaburzeń psychicznych”, „wyrazu sprawności zespołowej podstawowych funkcji psychicznej”, jako „zdolności przystosowania się do zmieniających się warunków życia” i wiele innych [1].

¹ K. Dąbrowski: *Zdrowie Psychiczne*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1979, s. 14

Francuski psycholog i psychiatra Pierre Janet ujmując zdrowie psychiczne jako „hierarchiczne działanie zespołów funkcji pod kontrolą funkcji rzeczywistości”. Dąbrowski uważa, że Janet nie uwzględnił faktu, że czynności kompletne ulegają pewnej dezintegracji wskutek czego pojawiają się działania niekompletne – myśli wewnętrzne, reakcje objawiających się w świadomości człowieka. Najbardziej rozbudowana i najdokładniej obrazująca pojęcie zdrowia psychicznego jest definicja Kazimierza Dąbrowskiego, że jest to „zdolność do rozwoju w kierunku wszechstronnego rozumienia, przeżywania, odkrywania i tworzenia coraz wyższej hierarchii rzeczywistości i wartości, aż do konkretnego ideału indywidualnego i społecznego” [2]. W Deklaracji Zdrowia Psychicznego uznaje się, że „zdrowie psychiczne i dobrostan psychiczny mają zasadnicze znaczenie dla jakości życia, umożliwiając ludziom doświadczać życia jako sensownego, pozwalając im być twórczymi i aktywnymi obywatelami” [3].

Człowiek musi, by zachować swoje zdrowie psychiczne, musi wiedzieć jak w prawidłowy sposób o nie zadbać. Dziedziną wiedzy badającą prawidłowości ludzkich zachowań w tym zakresie jest higiena psychiczna. Na potrzeby badań została przyjęta najpopularniejsza definicja higieny psychicznej autorstwa Kazimierza Dąbrowskiego. Według Dąbrowskiego higiena psychiczna jest to „nauka o zdrowiu psychicznym jednostki i grupy społecznej, o zachowaniu i potęgowaniu tego zdrowia, przystosowaniu jednostki i grupy do zjawisk zachodzących w środowisku wewnętrznym i zewnętrznym, o zapobieganiu zaburzeniom psychicznym” [4]. Zadaniem higieny psychicznej jest troska o rozwój psychiczny ludzi zdrowych i opieka nad nimi. Zatem najważniejszym prądem higieny psychicznej jest ruch skupiający się wokół profilaktyki zdrowia psychicznego.

Ze zdrowiem i higieną psychiczną łączy się również pojęcie „stresu”. Problematyką tą zajmowało się wielu badaczy. Hans Hugon Selye zdefiniował stres jako „nieswoistą reakcję organizmu na wszelakie stawiane mu żądanie”. Psychologowie wskazują, iż stres jest postrzegany jako dyskomfort. Takie ujęcie prezentuje Aronson, który sformułował następującą definicję stresu: „to negatywne uczucia i przekonania, które pojawiają się gdy ludzie mają poczucie, że nie radzą sobie z wymogami środowiska” [5].

Natomiast Tomasz Kocowski ujmując stres jako „zespołem powiązanych procesów w organizmie i systemie nerwowym, stanowiących ogólną reakcję osobnika na działanie bodźców lub sytuacji niezwykłych, trudnych, zakłócających, zagrażających, przykrych lub szkodliwych zwanych stresorami”. Stres jest częścią naszego życia i nie da się go uniknąć. Coraz częściej staje się on problem społecznym [6].

Nie zawsze jednak stres ma działanie destrukcyjne, często sytuacje życiowe mobilizują nas do działania – wtedy stres wpływa pozytywnie na nasze zdrowie. Zatem stres i wszystkie emocje, które towarzyszą człowiekowi mają negatywny bądź pozytywny wpływ na jego zdrowie i decydują zarówno o zdrowiu fizycznym jak i psychicznym. Przyczyn stresu jest bardzo wiele. Najczęściej ma on związek z naszym życiem

² K. Dąbrowski: *Zdrowie Psychiczne*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1979, s. 14, 29

³ *Deklaracja o Ochronie Zdrowia Psychicznego dla Europy oraz Plan Działań na rzecz Ochrony Zdrowia Psychicznego dla Europy*, WHO, Instytut Psychiatrii i Neurologii, Warszawa 2005, s. 15

⁴ K. Dąbrowski: *Higiena Psychiczna*, Państwowe Zakłady Wydawnictw Szkolnych, Warszawa 1962, s. 7, 54

⁵ W. Gomulski: *Stres energia życia*, ASTRUM, Wrocław 2004, s.9-10

⁶ T. Kocowski: *Stres – potrzeby - twórczość*, Wydawnictwo Poznańskiego Towarzystwa Przyjaciół Nauk, Poznań 2010, s. 15

codziennym. Z sytuacjami stresowymi spotykamy się każdego dnia dlatego tak istotne jest byśmy umieli właściwie sobie z nimi radzić [⁷]. Dobrym rozwiązaniem jest stosowanie w sytuacji stresu różnych technik relaksacyjnych. Metody te pozwalają radzić sobie ze stresem i napięciem, pozwalają naszemu ciału i umysłowi zregenerować siły niezbędne do codziennego funkcjonowania [⁸].

Material i metoda

Badaniami, które zostały przeprowadzone na Wydziale Nauk o Zdrowiu Uniwersytetu Jana Kochanowskiego w Kielcach, objęto 70 osób (50 kobiet i 20 mężczyzn). Wiek ankietowanych wynosił 19-24 lat. Respondenci to osoby studiujące: fizjoterapię (20%), pielęgniarstwo (20%), położnictwo (20%), ratownictwo medyczne (20%) i zdrowie publiczne (20%).

Celem pracy było zbadanie czy i w jaki sposób studenci kierunków medycznych dbają o własną higienę psychiczną.

Wyniki badań

Pytania dotyczyły wiedzy respondentów o zdrowiu psychicznym, sposobów radzenia sobie ze stresem oraz innych elementów dotyczącym higieny psychicznej.

Okazuje się, że mało studentów kierunków medycznych zna definicje zdrowia psychicznego (rys.1) i higieny psychicznej(rys.2) według Kazimierza Dąbrowskiego.



Rys.1 Definicje zdrowia psychicznego wskazane przez studentów

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badań

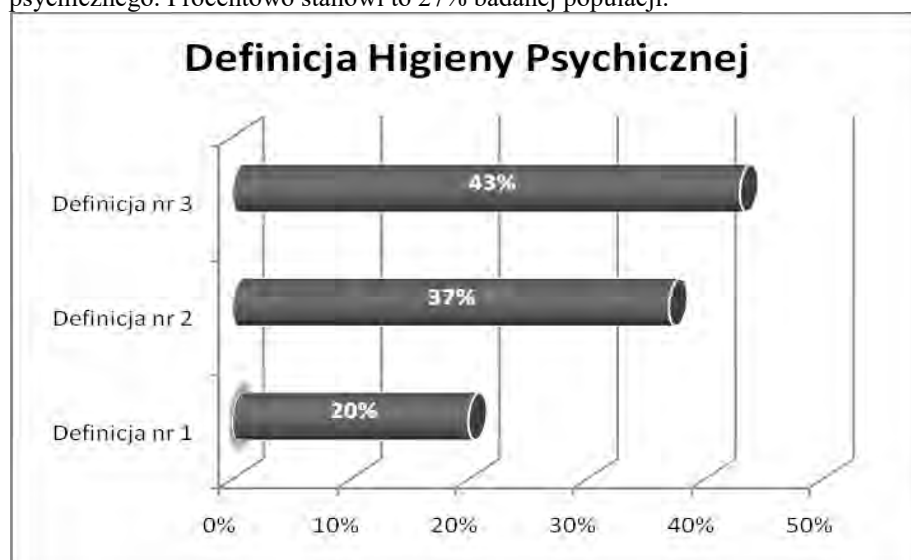
⁷ L. Kulmatycki: *Emocje i stres* [w:] *Edukacja zdrowotna*, red. B. Woynarowska, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 2007, s. 407

⁸ J. F. Terelak: *Człowiek i stres*, Oficyna Wydawnicza Branta, Bydgoszcz-Warszawa 2008, s.13

NUMER DEFINICJI	TREŚĆ DEFINICJI ZDROWIA PSYCHICZNEGO
<u>Definicja nr 1</u>	<u>zdolność do rozwoju w kierunku wszechstronnego rozumienia, przeżywania, odkrywania i tworzenia coraz wyższej hierarchii rzeczywistości i wartości, aż do konkretnego ideału indywidualnego i społecznego*</u>
Definicja nr 2	jest to upowszechnienie stylu życia opartego na prawdzie na współdziałaniu i przebaczeniu
Definicja nr 3	jest to przeciwdziałanie czynnikom niekorzystnym i kształtowaniem czynników korzystnych dla zdrowia

***definicja poprawna wg Kazimierza Dąbrowskiego**

Spośród wszystkich ankietowanych 19 osób poprawnie zdefiniowało pojęcie zdrowia psychicznego. Procentowo stanowi to 27% badanej populacji.



Rys.2 Definicje higieny psychicznej wskazane przez studentów

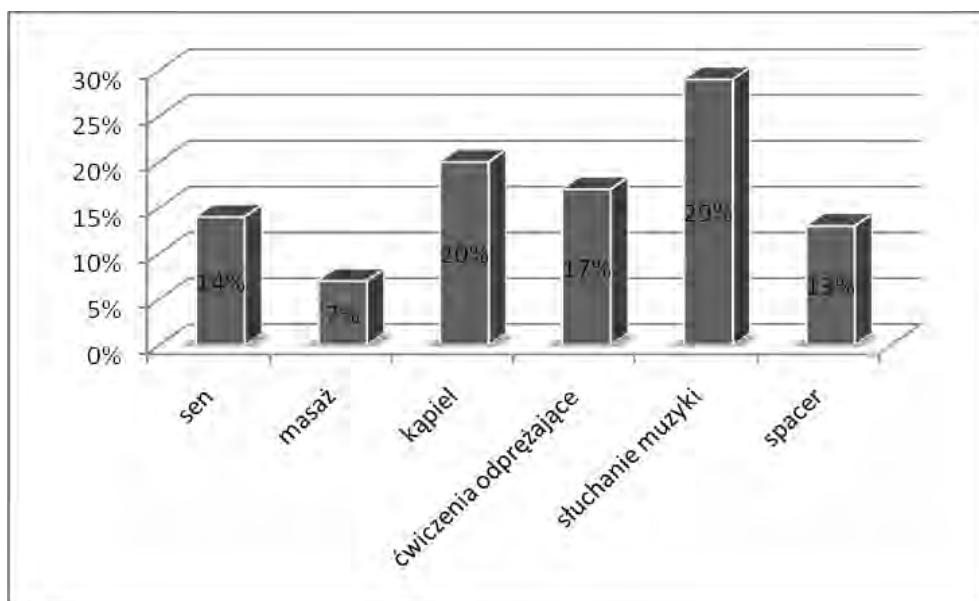
Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badań

NUMER DEFINICJI	TREŚĆ DEFINICJI HIGIENY PSYCHICZNEGO
Definicja nr 1	można definiować jako nieobecność choroby, dobre samopoczucie oraz satysfakcjonujące twórcze życie
<u>Definicja nr 2</u>	<u>to nauka o zdrowiu psychicznym jednostki i grupy społecznej, o zachowaniu i potęgowaniu tego zdrowia, przystosowaniu jednostki i grupy do zjawisk zachodzących w środowisku wewnętrznym i zewnętrznym, o zapobieganiu zaburzeniom psychicznym*</u>
Definicja nr 3	to proces który nie jest czymś stałym jest kontinuum celem do którego zmierzamy

***definicja poprawna wg Kazimierza Dąbrowskiego**

Studenci mieli również problem z wyborem poprawnej definicji higieny psychicznej. Jedynie 26 osób, które stanowią 37% wszystkich respondentów udzieliło właściwej odpowiedzi. Problemy związane z pracą, rodziną, uczelnią i inne sytuacje życiowe sprawiają, że stres staje się nieodzownym elementem naszego życia. Dlatego istotne jest, by każdy z nas wiedział w jaki sposób może się zrelaksować i zregenerować własne siły.

Kolejne pytanie dotyczyło technik relaksacyjnych. Wśród odpowiedzi (rys.3) pojawiły się następujące formy odpoczynku: sen, masaż, ćwiczenia odprężające, kąpiel, spacer, słuchanie muzyki. Najwięcej studentów (29%) relaksuje się poprzez słuchanie muzyki, nieco mniej - 20% - poprzez kąpiel, zaś najmniej ankietowanych (jedynie 7%) zaznaczyło opcję masażu. Natomiast, aby odreagować sytuację stresową studenci najczęściej rozmawiają z drugą osobą (30% - 21 osób) , a najmniej osób zaś śpi(13%-9osób) lub czyta książkę (13%-9osób). W tym pytaniu padły także takie odpowiedzi jak: oglądanie filmu (23%-16 osób) czy uprawianie sportu (21%-15 osób).



Ryc.3 Wybrane techniki relaksacyjne stosowane przez studentów

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badań

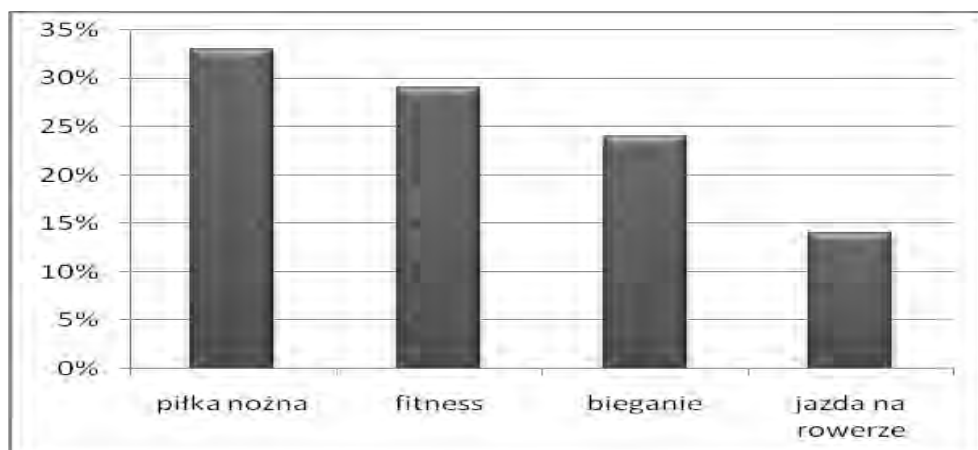
Sen jest podstawową formą odpoczynku oraz niezbędną techniką relaksacyjną. Głęboki i spokojny sen nocny oraz odpowiednia jego ilość są ukojeniem zarówno dla sfery fizycznej jak i psychicznej. Według Jana Pięty doba powinna być podzielona na trzy części. Pierwsze osiem godzin należy poświęcić na pracę, kolejne osiem na czynności pozazawodowe łącznie z wypoczynkiem dziennym, zaś ostatnie osiem godzin na sen [9]. Niestety jedynie 29% respondentów przeznacza na sen 8 godzin. Zdecydowana większość (64% - 45 osób) śpi zbyt krótko do 7 godzin dziennie. Tylko 7% śpi dłużej niż 8 godzin

⁹ J. Pięta: *Pedagogika czasu wolnego*, DRUKTUR, Warszawa 2008, s.36-37

na dobę, co również wiąże się z negatywnymi skutkami.

Na dobrostan fizyczny i psychiczny człowieka bardzo duży wpływ ma świeże powietrze. Aktywny odpoczynek na łonie natury poprawia stan zdrowia psychicznego [¹⁰⁹]. Niestety aż 79% studentów przebywa na powietrzu do 1h dziennie, a tylko 21% zadeklarowało, że codziennie spędza na świeżym powietrzu od 2 do 4 godzin. Zadawalający jest fakt, iż 64% respondentów systematycznie uprawia sport. 36% ankietowanych nie wykazuje żadnej aktywności fizycznej.

Dyscypliny sportowe są zróżnicowane (rys. 4) od sportów grupowych do indywidualnych. Piłkę nożną trenuje 14 osób (33%). 29% uczęszcza na fitness. Dominuje tu płć żeńska. Pozostali studenci zadeklarowali, że sportem, który uprawiają jest jazda na rowerze (14%) oraz bieganie (24%).



Rys.4 Rodzaje sportów uprawianych przez studentów

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badań

Następne pytanie dotyczyło subiektywnej oceny studentów, czy są oni narażeni obecnie na stres. Jedynie 14% respondentów, czyli zaledwie 10 osób udzieliło odpowiedzi „nie” (rys.5).

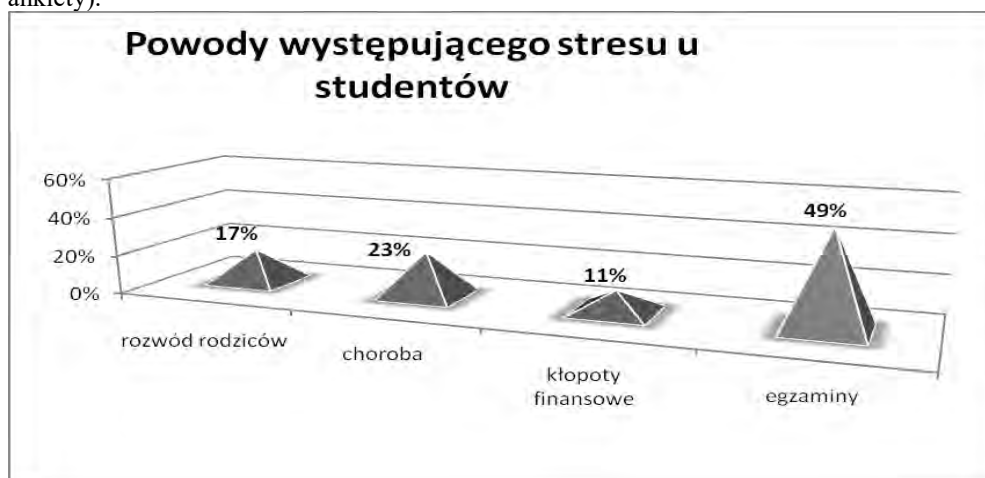
¹⁰ T. Wujek: *Praca domowa i czynny wypoczynek ucznia*, Państwowy Zakład Wydawnictw Szkolnych, Warszawa 1969, s. 94



Rys.5 Narażenie na stres (odczucie subiektywne)

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badań

Wśród głównych przyczyn stresu studenci wymienili: egzaminy – aż 49% ankietowanych udzieliło tej odpowiedzi- następnie choroba (23%), rozwód rodziców (17%) oraz kłopoty finansowe (11%). W tym pytaniu przez studentów zostały wymienione sytuacje, które powodowały stres w obecnym czasie (w momencie przeprowadzenia ankiety).

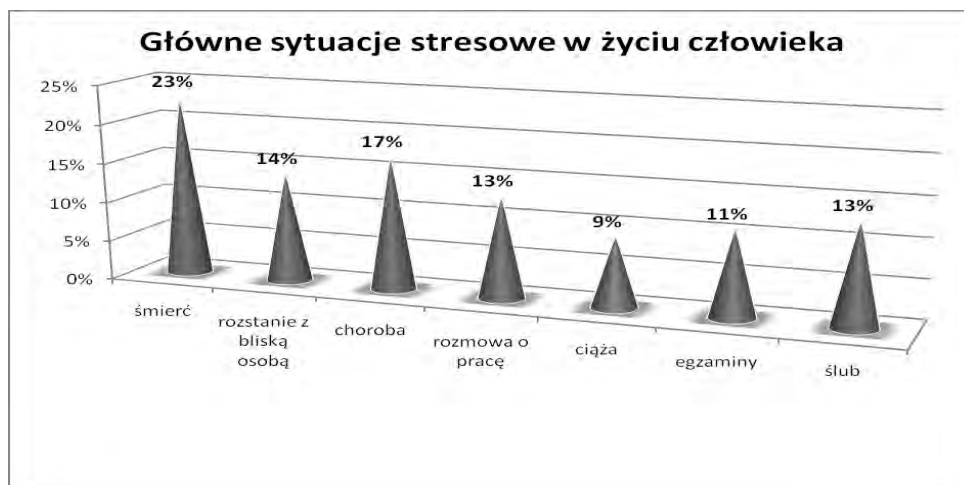


Rys.6 Przyczyny stresu według studentów WNoZ

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badań

Następne pytanie wiązało się z poprzednim i dotyczyło głównych sytuacji stresowych w całym życiu człowieka (rys. 7). Zdaniem studentów na pierwszym miejscu jest śmierć bliskiej osoby. Odpowiedź tą zaznaczyło 16 osób, tj. 23% wszystkich ankietowanych. Na drugim miejscu choroba (17% - 12 osób), następnie rozstanie (14% - 10 osób) i kolejno rozmowa o pracę (13%) i ślub (13%) oraz egzaminy (11%). Najmniej studentów zaznaczyło odpowiedź „ciąża” – jedynie 9%.

Ostatnie pytanie było związane z korzystaniem z porad psychologa. Z pomocy psychologicznej korzysta 14%, czyli 10 spośród 70 ankietowanych.



Rys.7 Najbardziej stresowe sytuacje w życiu człowieka (zdaniem studentów)

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badań

Podsumowanie

Podsumowując tylko jedna trzecia, spośród wszystkich badanych studentów kierunków medycznych, potrafi prawidłowo wskazać poprawną definicję zdrowia psychicznego oraz higieny psychicznej. Studenci stosują różne techniki relaksacyjne. Najczęściej, aby się odprężyć słuchają muzyki i relaksują się podczas kąpieli. Ilość czasu przeznaczanego na sen i przebywanie na świeżym powietrzu jest zbyt mała. Badania pokazują, iż studenci Wydziału Nauk o Zdrowiu są aż w 86% narażeni na stres i jako główne powody wymieniają egzaminy oraz chorobę. Respondenci uprawiają chętnie sport, mężczyźni najczęściej deklarowali, iż jest to piłka nożna (33%), natomiast kobiety – fitness (29%). Wyniki są niepokojące, gdyż zdecydowana większość studentów kierunków medycznych nie posiada wystarczającej wiedzy teoretycznej jak i praktycznej na temat higieny zdrowia psychicznego.

Zeszyty Studenckiego Ruchu
Naukowego Uniwersytetu
Jana Kochanowskiego
w Kielcach, 2013/20

Fascicles of Student
Scientific Movement
the Jan Kochanowski University
in Kielce, 2013/20

Justyna Strojecka

Ilona Tomczyk

Studentki I roku ochrony środowiska, studia II^o
Studenckie Koło Naukowe Geoekologów
Uniwersytet Jana Kochanowskiego
w Kielcach

Justyna Strojecka

Ilona Tomczyk

Students of 1st year of Nature Protection
(2nd degree studies)
Student Scientific Association
of Geoecologists
Jan Kochanowski University in Kielce

Recenzent: dr hab. Anna Rabajczyk

Review: Anna Rabajczyk, PhD

Nanocząsteczki w środowisku miejskim – źródła i ocena zagrożenia

Nanoparticles in the Urban environment – sources and risk assessment

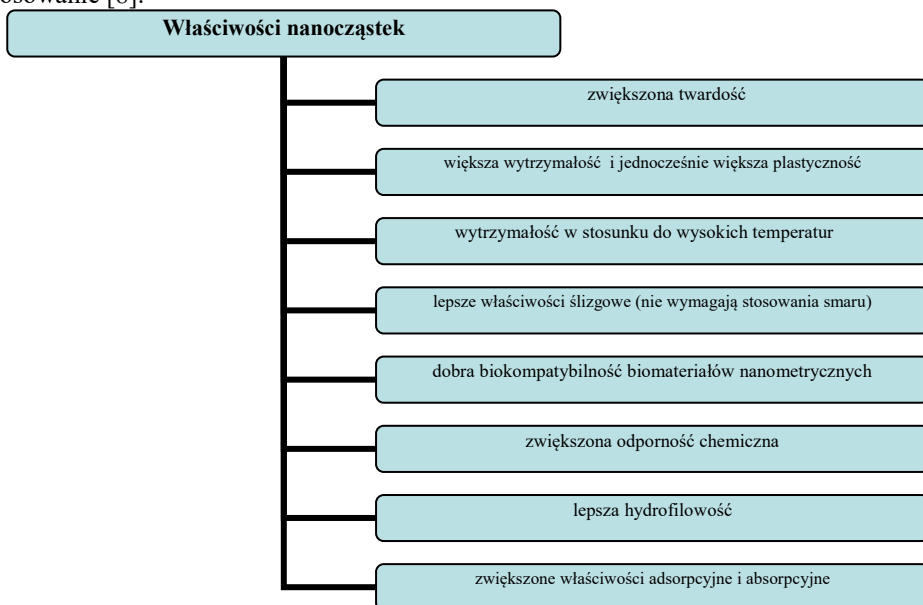
Summary: Nanoparticles are structures with dimensions from about 0.1 to about 100 nm. They can take various forms such as nanocolloids, nanoaerosol or nanomaterials. Nanoparticles occur in environment naturally as well as through anthropogenic processes. The main sources of nanoparticles in urban areas are industries, associated with combustion and thermal treatment as well as communication and communal household sector. Continuous development of new nanomaterials allow for an increasing use of these compounds in everyday life. However, just at the stage of their production, there is the risk of nanosubstance emission into environmental components such as air, water and soil. It also affects human health and life. It is therefore important to assess its influence on human health at all stages of the nanomaterial life cycle. This article presents the analysis of the sources of nanoparticles in the urban environment and the risks associated with their presence.

Key words: nanoparticles, urban environmental, threats

Wstęp

Nanocząstki są to struktury o rozmiarach do 100 nm [14]. Wykorzystanie materiałów w formie nanostrukturalnej stanowi obecnie jedno z kluczowych rozwiązań w wielu dziedzinach gospodarki i przemysłu [8]. Obszary ich zastosowań to m.in. przemysł chemiczny, samochodowy, spożywczy, włókienniczy, medycyna i elektronika, lotnictwo, budownictwo [4, 8]. Przykładowe wyroby zawierające w swej budowie nanocząstki towarzyszą nam każdego dnia. Zaliczamy do nich powłoki fotowoltaiczne, powłoki na szyby okienne, farby odporne na korozję, elewacje ceramiczne i metalowe, powłoki antybakteryjne, membrany do nanofiltracji, nanoimplanty, filtry przeciwsłoneczne,

kosmetyki, ekrany dźwiękoszczelne, lustra drogowe, katalizatory, powierzchnie cystern kolejowych i samochodowych, statków, jachtów, nadprzewodniki oraz tranzystory [4]. Przyczyną tak dużego zainteresowania nanocząstkami są ich unikalne właściwości chemiczne, biologiczne i fizyczne (Rys. 1.), co pozwala na ich bardzo szerokie zastosowanie [8].



Rys.1. Właściwości nanocząstek [13]

Cząstki w skali nano mają niewielką masę oraz tendencję do szybkiej aglomeracji. Niektóre z nich mają o kilkaset stopni Celsjusza niższe temperatury topnienia od swoich większych analogów, co jest konsekwencją dużej wartości stosunku powierzchni do objętości [13].

Jest wiele kryteriów podziału, a co więcej, ten sam zbiór nanocząstek dzieli się jeszcze według rozmaitych kryteriów, zależnie od doraźnych potrzeb. Dlatego też tę grupę substancji dzieli się m.in. ze względu na:

- kształt - kuliste, cylindryczne i o kształcie nieregularnym,
- źródło pochodzenia - antropogeniczne i naturalnego, wśród których znajdują się zarówno nanosubstancje projektowane i będące produktem ubocznym,
- skład chemiczny – nanozwiązki organiczne (kwasy huminowe, fulwowe, polisacharydy, białka, bakterie, wirusy, grzyby, składniki komórkowe) i nieorganiczne (krzemiany, kaolin, wodorotlenki, węglany, fosforany, siarczki, metale, tlenki metali) [4, 11].

Działanie nanocząstek, ze względu na ich niewielkie rozmiary, może być trudne do przewidzenia. Stanowi to spory problem w nawiązaniu do ich produkcji, złomowania, przechowywania i transportu. Konieczne jest rozważanie skutków spowodowanych przez nanomateriały w ciągu ich całego cyklu życia. Jest to wyjątkowo trudne, gdyż przewidywanie właściwości produktów nanotechnologii wymaga jednocześnie brania pod uwagę zarówno efektów fizyki klasycznej, jak i mechaniki kwantowej [11]. Najczęściej

jednak rozpatruje się zagrożenia wynikające ze stosowania nanomateriałów opartych na bazie nanocząstek projektowanych. Jednakże biorąc pod uwagę potencjalne zagrożenie dla środowiska pod uwagę należy wziąć cały cykl życia produktu, czyli od zdobycia surowców poczynając, poprzez produkcję, wytwarzanie, dystrybucję, użytkowanie i usuwanie, a na krokach jakie dany produkt musiał przebyć np. transport lub składowanie kończąc [4].

Stężenie cząstek w skali nano w miejscach, w których nie występują źródła ich emisji (np. w biurze) są najczęściej mniejsze niż ich zawartość na zewnątrz pomieszczeń [10].

Zagrożenia

Narażenie na nanocząstki może zachodzić za pośrednictwem różnych dróg, w tym przede wszystkim drogą oddechową, pokarmową oraz poprzez skórę. Jednakże największe niebezpieczeństwo stwarza ekspozycja inhalacyjna, głównie dlatego, że występuje najczęściej. Jest najpowszechniejsza ponieważ nanocząstki wykazują zdolność łatwego przenikania przez komórki nabłonkowe dróg oddechowych. Z kolei przewód oddechowy jest swoistym systemem filtrów dla naszego organizmu a każdy z jego komponentów charakteryzuje się odmiennym mechanizmem. Sposób działania tych elementów jest cechą różnicującą stopień zalegania cząstek w każdym z odcinków. Nanocząstki przemieszczają się dzięki ruchom Browna oraz podlegają dyfuzji. Te ultradrobne cząstki, w zależności od rozmiarów, mogą odkładać się w różnych miejscach przewodu oddechowego, w tym w odcinku nosowym, gardłowym, tchawiczo-oskrzelowym oraz płucach. Oddychanie przez nos sprzyja wychwytywaniu nanocząstek w górnej części układu oddechowego, chroniąc równocześnie przed gromadzeniem się ich w oskrzelach i płucach. Jednak w miarę zmniejszania się gabarytów cząstek dochodzi do kumulowania się ich nie tylko w górnym odcinku układu oddechowego, ale także w oskrzelach i płucach. Struktury o średnicy < 5 nm są skutecznie wychwytywane w górnych drogach oddechowych, dzięki czemu w mniejszym stopniu zagrażają płucom. Z całości wdychanych przez nas nanocząstek w płucach odkłada się od 30-70%. Do płuc dostają się przeważnie cząstki o wielkościach od 10-50 nm [14, 15], co powoduje, że są wyjątkowo niebezpieczne [13]. W ciągu godziny człowiek wdycha wraz z powietrzem około miliona nanocząstek, które mogą wywoływać stany zapalne dróg oddechowych, a także wpłynąć niekorzystnie na przepuszczalność mikronaczyń płucnych gdyż zmniejszają ją [4, 11, 14]. Nanorurki węglowe natomiast, ze względu na swoją budowę i wielkość, która uniemożliwia ich pełne usunięcie z ustroju, powodują uszkodzenia płuc [15]. Nanocząstki mają zdolność do przenikania z płuc do krwi i za pośrednictwem tej drogi migrują do narządów wewnętrznych [14]. Groźnym zjawiskiem jest również fakt, iż z łatwością pokonują barierę krew – mózg. W komórkach gromadzą się w siateczce śródplazmatycznej (retikulum endoplazmatycznym), w aparacie Golgiego i lizosomach. W wyniku powstawania wolnych rodników przyczyniają się do dysfunkcji organelli komórkowych. Nanocząstki mające w swym składzie metale powodują tworzenie się wysokoreaktywnych rodników hydroksylowych. Skutkuje to uszkodzeniami w DNA, błon komórkowych i białek. Cząstki nanometryczne stymulują generowanie składników genotoksycznych i destabilizują transport elektronów w mitochondriach. Wraz ze spadkiem zdolności przeciwutleniających zmniejsza się skuteczności utleniania lipidów w wątrobie [4]. Pył przemysłowy oraz spaliny samochodowe zawierające nanocząstki oddziałują negatywnie na ludzki mózg, są szkodliwe w stosunku do komórek nerwowych. W 2004 roku naukowcy z National Institute of Environmental Health Sciences w Research

Triangle Park (USA) odkryli, że mikroglej (komórki odpornościowe mózgu) pod wpływem obecności nanocząstek uwalnia reaktywne formy tlenu. Te wysoce toksyczne substancje niszczą neurony [7]. Inną drogą, którą cząstki w skali nano bez trudu dostają się do organizmu jest przewód pokarmowy. W przypadku tego sposobu wnikania kluczowa jest wielkości i ładunek elektryczny cząstek. Kolejną drogą wprowadzania nanocząstek do wnętrza istot żywych są kosmetyki i leki stosowane na skórę, które łatwo pokonują barierę jaką stanowi ten narząd. Te ultradrobne cząstki mogą kumulować się w mieszkach włosowych i negatywnie wpływać na organizm. Stosowanie nanotechnologii w medycynie do wyrobu leków i protez także naraża organizm na działania niepożądane [11]. Tlenek tytanu (IV) może inicjować powstawanie stanów zapalnych w płucach oraz uszkadza węzły chłonne. Negatywny wpływ na organizmy wykazują również nanocząstki żelaza i srebra, które dostają się do funkcjonalnych części komórek przyczyniając się do zaburzeń w mitozie i mejozie. Droga narażenia jest determinantem stopnia szkodliwości w stosunku do organizmów. Dla przykładu pobranie nanocząstek irydu za pośrednictwem drogi pokarmowej, nie powoduje przenikania irydu do krwi, po kilku godzinach zostaje wydalany. W przypadku gdy ta sama substancja dostanie do dróg oddechowych, następnie do układu krwionośnego, to ulegnie transportowi do organów wewnętrznych gdzie będzie przyczyną negatywnych zmian. Dodatkową niepokojącą właściwością tej substancji jest fakt, że pozostaje ona w ustroju nawet przez okres 6 miesięcy od jednokrotnego narażenia [7]. Cząstki w skali nano wpływają nie tylko na organizmy ludzkie, ale także na zwierzęta, rośliny i bakterie. Bezpośrednie oddziaływanie nanostruktur na florę opiera się na reakcjach redoks z cząstkami organicznymi, co przyczynia się do dysfunkcji procesów fotosyntezy i oddychania. Do pośrednich skutków należy uwalnianie toksycznych jonów metali lub wytwarzanie reaktywnych postaci tlenu [4]. Ściany komórkowe glonów i roślin oraz chitynowe grzybów mają pory o średnicy od 5 do 20 nm, nanocząstki powodują zwiększanie się rozmiarów tych otworów usprawniając sobie tym samym wnikanie. Ultradrobne cząstki po pokonaniu ściany komórkowej natrafiają na błonę cytoplazmatyczną. Membrana uwypukla się otaczając nanoformy pęcherzykami i pochłania je do wnętrza komórki. Nanosubstancje mogą też zostać wprowadzone do wnętrza komórek roślinnych i zwierzęcych przez kanały jonowe lub białka transportujące, następnie związać się z organellami wewnątrzkomórkowymi powodując ich dysfunkcje [4]. Należy zaznaczyć, że nanocząstki mogą być nośnikami innych substancji, również niebezpiecznych [4]. Ze względu na właściwości adsorpcyjne nanostruktur znajdujących się w powietrzu, mogą osadzać się na nich substancje chemiczne, np. metale i związki organiczne. Substancje zaadsorbowane w tym przypadku nierzadko są bardziej szkodliwe dla środowiska oraz zdrowia człowieka niż same cząstki w skali nano [11].

Źródła nanocząstek w środowisku miejskim

Cząstki w skali nanometrycznej pojawiają się w środowisku miejskim na skutek ich migracji z terenów, gdzie zachodzą naturalne procesy erozji, rozkładu, utleniania minerałów lub związków organicznych. W związku z tym do atmosfery dostają się np. tlenki metali, pył mineralny i organiczny, krzemiany, glinokrzemiany, aerozole morskie, roślinne i zwierzęce [3]. Do ich powstawania przyczyniają się także pożary lasów, wybuchy wulkanów, burze piaskowe, które są źródłem SiO_2 , węglanów, siarczków (Ag_2S , HgS) oraz pyłu [9]. Jednak zdecydowana większość nanocząstek powstaje w wyniku działalności ludzkiej jako produkty uboczne procesów produkcyjnych.

Podstawowym źródłem zanieczyszczenia środowiska nanocząsteczkami są procesy spalania. Wśród nich należy wymienić emisję z ciepłowni i elektrociepłowni oraz z gospodarstw domowych, a także emisję spalin spowodowaną ruchem samochodowym [4]. Do nanostruktur powstałych w wyniku tych procesów zalicza się np. nanometale (Cd, Pb, Hg), tlenki (NO_x, SO₂, ZnO, PbO, Fe₂O₃) oraz pyły [3]. Bez wątpienia codziennie wdychamy powietrze zanieczyszczone spalinami samochodowymi, w których, szczególnie tych pochodzących ze spalania oleju napędowego, znajdują się nanocząstki tlenku ceru (nCeO₂), tlenku węgla (CO), tlenku azotu (NO₂), tlenku siarki (SO₂) [3, 8, 16]. Powstają one wskutek niepełnego spalania paliwa. Przeszło 90% cząstek powstałych w ten sposób ma średnicę mniejszą niż 1 µm. Jednymi z najpowszechniejszych procesów, w których powstają cząstki o rozmiarach kilkudziesięciu nanometrów są procesy obróbki termicznej stosowane w gastronomii. Do grupy nanocząstek pochodzenia antropogenicznego niewątpliwie należą także produkty ścierania opon. Są to pył, sadza, SiO₂, ZrO₂ [2, 5, 8]. Nanoproszki substancji nieorganicznych, w skład których wchodzi SiO₂, Sb₂O₃, Al(OH)₃, CaO, MgO są stosowane jako wypełniacze w ogumieniu poprawiając przez to przyczepność kół oraz przyczyniając się do zmniejszenia drogi hamowania na mokrej nawierzchni [5, 11]. Podczas procesu hamowania emitowane są duże ilości pyłów o wielkości mniejszej od 1 µm. Głównym jego źródłem są pary trące w układzie hamulcowym oraz sprzęgle. Generowany jest on także w wyniku tarcia ogumienia kół o nawierzchnię dróg [2].

Zawarte są także w katalizatorach (MgO, TiO₂), farbach typu „metallic” (Zn, TiO₂, Fe₂O₃) oraz fasadowych (TiO₂, SiO₂) [12]. Stwarza to potencjał do migracji nanocząstek w środowisku i ich oddziaływania na organizmy. Nanostruktury są niezwykle szybko transportowane drogą powietrzną, przez wodę i glebę. Proces ten w dużej mierze zależy od swoistych cech tych cząstek, w tym od rozmiarów, ładunku, rozpuszczalności, depozycji, dyfuzji, biodostępności oraz podatności na biodegradację [4].

Istotny wpływ na czas utrzymywania się nanocząstek w atmosferze mają prędkość wiatru, wilgotność i temperatura powietrza. Ich ilość w powietrzu na obszarze o dużym natężeniu ruchu ulicznego zawiera się w przedziale od 5 000 do 3 000 000 cząstek na 1 cm³ [10]. W środowisku miejskim dochodzi do emisji na bardzo dużą skalę, co jest przyczyną znacznego narażenia osób na cząstki ultradrobne [1].

Nanocząstki znajdują się także w odpadach oraz ściekach. Powodem tego jest powszechność użycia cząstek do wielu produktów konsumenckich. Takie odpady mogą stanowić spory problem gdyż po wykorzystaniu dostają się do kanalizacji, a potem mogą migrować do wszystkich komponentów środowiska [11].

Podsumowanie

Problematyka oddziaływania nanocząstek na organizmy i środowisko jest ciągle aktualna i wymaga wszechstronnych badań. Rośnie skala produkcji nanomateriałów i tym samym zwiększa się ich wpływ na zdrowie człowieka i środowisko. Wymaga to monitorowania oraz oszacowania skali ryzyka związanego z powszechnym występowaniem nanostruktur w środowisku. Niezmiernie istotne jest zwrócenie uwagi na bezpieczeństwo zdrowotne ich stosowania, ponieważ wciąż nierozwiązane pozostają problemy dotyczące oceny biodostępności nanocząstek i ich szkodliwości. Należy wziąć to pod uwagę podczas stosowania ich na szeroką skalę [14].

Bibliografia:

- Bujak-Pietrek S., 2010, Narażenie na nanocząstki w środowisku pracy jak zagrożenie dla zdrowia, *Problemy oceny ekspozycji zawodowej*, Medycyna Pracy, 61(2), 183–189.
- Chłopek Z., Jakubowski A., 2009, Badania emisji cząstek stałych z układu hamulcowego pojazdu samochodowego, *Eksploatacja i niezawodność*, 4, 45 – 52.
- Ekoportal,
http://www.ekoportal.gov.pl/opencms/opencms/ekoportal/prawo_dokumenty_strategiczne/ochrona_srodowiska_w_polsce_zagadnienia/Powietrze/PodstawoweZanieczyszczeniaPowietrza.html, dostęp: 14.03.2013.
- Łebkowska M., Załęska-Radziwiłł M., 2011, Występowanie i ekotoksyczność nanocząstek, *Ochrona Środowiska*, Vol. 33 (4).
- Łojkowski W., Bieliński D., Fidelus J., Godlewski M., Hreniak D., Narkiewicz U., Stręk W., Zielecka M., Zych E., 2006, Sprawozdanie z pracy badawczej pt.: Analiza stanu wiedzy, SWOT, PT, PPT w zakresie technologii nanoproszków i nanoceramik oraz wprowadzenie informacji do bazy danych oraz Analiza stanu wiedzy, SWOT, PT, PPT dla technologii uzgodnionej z Radą Projektu na podstawie wskazań Panelu Głównego, Instytut Wysokich Ciśnień Polskiej Akademii Nauk, Warszawa.
- Maliszewska-Mazur M., 2010, Nanotechnologia – nowe wyzwania, nowe możliwości i nowe problemy, *Ochrona Środowiska i Zasobów naturalnych*, 45.
- Mikecz A., 2011: Wielka moc małych cząstek, *Psychologia dziś. Zdrowie i nanoświat*, 2, 79-81.
- Mosdorf P., Karwowska E., Kunicki A. R., Karolczak G., 2011, Wpływ nanotlenku glinu i nanotlenku glinu modyfikowanego kobaltem na mikroorganizmy, *Politechnika Warszawska, Środowo – Pomorskie Towarzystwo Naukowe Ochrony Środowiska, Rocznik Ochrona Środowiska, Tom 13*, 1635-1652.
- Open AGH, Otwarte zasoby edukacyjne Akademia Górniczo – Hutnicza w Krakowie, <http://open.agh.edu.pl/mod/resource/view.php?id=620>, dostęp: 14.03.2013.
- Rodewald D., Foltynowicz Z., 2011, Nanoodpady jako nowy rodzaj odpadów potencjalnie zagrażających środowisku, *Archiwum Gospodarki Odpadami i Ochrony Środowiska*, Vol. 13 (2), 1 – 26.
- Snopczyński T., Góralczyk K., Czaja K., Struciński P., Hernik A., Korcz W., Ludwicki J. K., 2009, Nanotechnologia – możliwości i zagrożenia, *Zakład Toksykologii Środowiskowej Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego - Państwowy Zakład Higieny, ROCZN. PZH*, 60 (2), Warszawa, 101 – 111.
- Sobczak J., 2003, Wybrane aspekty nanotechnologii i nanomateriałów, Instytut Odlewnictwa, Kraków.
- Szlecht A., Schroeder G., 2010, Zastosowanie nanotechnologii w kosmetologii [W:] Schroedera G., (pod red.) *Nanotechnologia, kosmetyki, chemia supramolekularna*, Cursiva, 7-33.
- Świdwińska-Gajewska A. M., 2007, Nanocząstki (Część 2) — korzyści i ryzyko dla zdrowia, *Medycyna Pracy* 58(3), 253 – 263.
- Waszkiewicz-Robak B., Świdorski F., 2008, Nanotechnologia – korzyści i zagrożenia zdrowotne, *BROMAT. CHEM. TOKSYKOL.* – XLI, 3, 202–208.
- Wolne media, <http://wolnemedi.net/wiadomosci-ze-swiata/nanocząstki-tlenku-ceruw-szkadzaja-watrobe/>, dostęp: 14.03.2013.

Zeszyty Studenckiego Ruchu
Naukowego Uniwersytetu
Jana Kochanowskiego
w Kielcach, 2013/20

Fascicles of Student
Scientific Movement
the Jan Kochanowski University
in Kielce, 2013/20

Katarzyna Stysło

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

Katarzyna Stysło

Student of 1st year of Biology
(2nd degree studies)
Student Scientific Association of Anatomists
Jan Kochanowski University in Kielce

Recenzent: prof. dr hab. Tadeusz Kuder

Review: prof. Tadeusz Kuder

Atrakcyjność twarzy **Facial attractiveness**

Summary: The paper was created to establish a general canon of beauty, which represents a group of students surveyed from two major universities in Kielce. To achieve this, it was necessary to understand the nature of physical attractiveness in the course of evolution,

the psychological aspects of choosing a partner of the opposite sex, as well as differences between the determinants of the elements of facial attractiveness in men and women.

The beauty of a face or facial expression plays a very important role in the world, starting from the process of meeting people, making a good or negative "first impression", showing emotions to an important function in matching the enamoured couples.

Keywords: concept of beauty, facial attractiveness, appearance evaluation.

Wstęp

Atrakcyjność fizyczna twarzy i właściwie każdej części ciała ma ogromne znaczenie w codziennych relacjach międzyludzkich, a przede wszystkim w wyborze partnera. Twarz bierze udział nie tylko w procesach oddychania czy pobierania pokarmu ale i w komunikowaniu się za pomocą mimiki, słów. Z twarzy można wyczytać wiele informacji. Oznacza to, że dobieranie się w pary jest nieprzypadkowe i rządzi nim pewne prawa. Są to preferencje, którymi kierują się nie tylko ludzie ale i zwierzęta by ocenić atrakcyjność fizyczną. Jest to ocena dotycząca tylko pozornie ładnego wyglądu, „cieszącego oko”. Tak naprawdę chodzi o dobór płciowy. Pary dobierają się szukając u płci przeciwnej cech kojarzących się ze zdrowiem i genami „dobrymi jakościowo”. Gwarantuje im to sukces rozrodczy. Ten korzystny mechanizm ma na celu zwiększanie częstości występowania

w przyrodzie cech najlepszych i eliminowania cech wadliwych. Szczególnie płęć żeńska jest „wybredna” w poszukiwaniu partnera, co ma biologiczne wytłumaczenie (ciąża, laktacja, wychowanie dziecka niekiedy z wadami genetycznymi). Jak odkrył kiedyś Karol Darwin, jeśli partnerzy będą preferowali u płci przeciwnej jedną cechę, to w następnych pokoleniach cecha rozpowszechni się. Tak na drodze ewolucji utrwala się kanon piękna.

Antropologowie, którzy badają zmienność elementów ciała człowieka w ciągu ostatnich dziesięcioleci bardzo dobrze zbadali ludzkie preferencje atrakcyjności twarzy i atrakcyjności w ogóle¹.

Ładny ładnemu nie równy

Ocena, czy ktoś się komuś podoba, czy nie, opiera się na subiektywnym zdaniu, zależnym od własnego poczucia piękna. Twarz atrakcyjna może wydawać się inna dla dwóch różnych obserwatorów. Sposób postrzegania atrakcyjności nie jest wyjaśniony, ponieważ analiza ładnej twarzy dzieje się w podświadomości². Nawet ocena tego samego obserwatora w odstępie czasowym może być zupełnie inna³. Odmienne zdanie np. u kobiet zależne jest od fazy jej cyklu menstruacyjnego⁴. Podświadomie ludzie uważają za najatrakcyjniejsze twarze podobne do swojego rodzica płci przeciwnej, jak również do swojej twarzy⁵.

Dymorfizm obu płci

U kobiet pożądanymi cechami są cechy dziecięce, a ponadto wyraźnie sfeminizowane. Delikatność kobiecych rysów i mała dolna część twarzy, podobne do wyglądu dziecka, informują o niewinności, która kontrastuje ze zdecydowanym wyglądem mężczyzn. Panie powinny wyglądać na młode, posiadać gładką skórę. Najatrakcyjniejszy jest bledszy odcień skóry w porównaniu do przeciętnego. Wtedy kolor oczu oraz warg jest wyrazisty a więc świadczy o zdrowiu. Skóra pozbawiona zmarszczek i trądziku jest walorem pięknych twarzy. Cechy dziecięce nie powinny jednak dominować w twarzy kobiety, pozostałe istotne cechy świadczące o dojrzałości to: duże i intensywnie czerwone wargi, wąskie policzki z wydatnymi kośćmi policzkowymi⁶. W ocenie symetrii twarzy, występowanie różnic między prawą i lewą osią symetrii zmniejsza atrakcyjność⁷.

Na atrakcyjność u mężczyzn składają się inne cechy niż u kobiet. Tak samo ważne dla obu płci są oznaki gładkiej skóry, obecność włosów na głowie i właściwe proporcje. Kobiety pociągają mężczyźni o ostrych rysach twarzy i z zarostem. Natomiast młody wiek mężczyzn nie ma dużego znaczenia, gdyż ich sprawność do reprodukcji kończy się później niż u kobiet⁸.

Młody wygląd

Jakiegokolwiek oznaki starzenia u kobiet są mało akceptowane, u mężczyzn za to już tak. Ciekawych wniosków dostarczają badania, które wykazały, że kobiece twarze są bardziej niż twarze męskie podobne do dziecięcej twarzy. Oto cechy dziecięce, uznawane

¹ <http://www.staff.amu.edu.pl>, marzec 2013, *passim*

² W. Frąckiewicz, *Twarz w twarz*, [W:] Wiedza i życie nr. 1/2000, Prószyński Media, Warszawa 2000.

³ K. Kościński, *Facial attractiveness: General patterns of facial preferences*, [W:] *Anthropological review* nr. 70, Polskie Towarzystwo Antropologiczne, Poznań 2007, s. 45-79.

⁴ W. Frąckiewicz, *The aesthetics of the eyes and mouth position in a three-point face schema*, [W:] *Anthropological review* nr. 64, Polskie Towarzystwo Antropologiczne, Poznań 2001, s. 93-100.

⁵ W. Frąckiewicz, *Twarz w twarz*, [W:] Wiedza i życie nr. 1/2000, Prószyński Media, Warszawa 2000.

⁶ <http://www.staff.amu.edu.pl>, marzec 2013, *passim*

⁷ A. Malinowski, *Zróżnicowanie cech budowy somatycznej człowieka*, [W:] *Antropologia fizyczna*, Polskie Wydawnictwo Naukowe, Warszawa-Poznań 1980.

⁸ <http://www.staff.amu.edu.pl>, marzec 2013, *passim*

za atrakcyjne u kobiet: wysokie czoło, wysoko położone brwi, duże, okrągłe oczy, niebieska tęczówka, krótki, szeroki i wklęsły nos, ogólnie duża twarz i głowa

w porównaniu do reszty ciała, nisko umiejscowione oczy, nos i usta, przez co dolna część twarzy (żuchwa) jest niewielka, grube, intensywnie czerwone wargi, pulchne policzki, jasna i gładka skóra. Piękna kobieta nie może jednak mieć typowo dziecięcej twarzy, powinna posiadać też takie oznaki swojej dojrzałości jak wąskie policzki i wydatne kości policzkowe⁹.

Cechy skóry, włosów, oczu, nosa

W kontekście jasności **skóry** twarzy da się zaobserwować również pewne tendencje pomiędzy obiema płciami:

1. preferencje mężczyzn odnośnie do kobiet to cera o jasnym kolorzycie;
2. preferencje kobiet odnośnie do mężczyzn to cera ciemna, opalona, tylko czasem jasna. Tak jest w przeważającej liczbie kultur;
3. jaśniejsza skóra u kobiet niż u mężczyzn daje wrażenie większego kontrastu między kolorem skóry a kolorem oczu i warg. Różni to kobiety od mężczyzn, zatem wpływa na dobór płciowy¹⁰.

Inną cechą świadczącą o urodzie jest **owłosienie**. Według wielu badań atrakcyjność fizyczną mężczyzn podnosi ślad po zgolonym zarostcie. Jest to cecha preferowana niż gładka skóra czy broda. Zupełny brak zarostu wynika z braku dojrzałości i świadczy o kobiecych cechach, również o braku męskich hormonów płciowych. Istnieje przekonanie, że panowie noszący brodę określani są na starszych, bardziej męskich i zdecydowanych, czy agresywnych. U kobiet na ogół pożądane są jasne włosy, u mężczyzn ciemne włosy. Dodatkowo im dłuższe włosy na głowie kobiety, tym lepiej świadczy to o ich dobrym stanie i zdrowiu samej osoby, dlatego przekłada się na zwiększoną ocenę atrakcyjności. Gęste, lśniące włosy są atutem młodych, pełnych wigoru i płodnych kobiet. Cechy te mijają z wiekiem¹¹.

Kobiety wysoko oceniane pod względem urody mają **oczy** duże, wyraziste, powieki nie są opadające, brwi położone wysoko. Zewnętrzny kącik oczu znajduje się wyżej niż wewnętrzny kącik. Preferowany kolor oczu to niebieski. Ponadto mężczyźni biorą pod uwagę kąt oko-usta-oko, który powinien być u kobiet większy, wtedy twarz uznawana jest za pociągającą. Dla kobiet nie ma znaczenia duży kąt między tymi trzema punktami.

Najatrakcyjniejszy kobiecy **nos** powinien być krótki, szeroki i raczej wklęsły.

U mężczyzn przeciętnie ta części ciała jest szeroka i wystająca¹².

Uśmiech a atrakcyjność

Dzięki zdolnościom percepcyjnym, obserwator jest w stanie „wyczytać” z twarzy drugiej osoby emocje i odpowiednio zareagować¹³. Stąd nie tylko cechy morfologiczne wpływają na właściwości dynamiczne, urodę twarzy i pozytywny odbiór. Największe

⁹ K. Kościński, *Facial attractiveness: General patterns of facial preferences*, [W:] Anthropological review nr. 70, Polskie Towarzystwo Antropologiczne, Poznań 2007, s. 45-79.

¹⁰ *ibidem*

¹¹ *ibidem*

¹² *ibidem*

¹³ I. Krejtz, M. Bielecki, *Zastosowania analizy ruchu oczu w badaniach społecznych*, [W:] Psychologia społeczna tom 3 1(6), Wydawnictwo Naukowe Scholar, Warszawa 2008, s. 73-86.

znaczenie ma to w ocenie twarzy kobiet, gdyż według pań, uśmiech u mężczyzn nie jest bardzo istotny. Oczywiście piękniejsze okazują się twarze uśmiechnięte, ze wzrokiem skupionym bezpośrednio na rozmówcę oraz twarze okazujące zainteresowanie i sympatię¹⁴.

Ocena atrakcyjności twarzy przez kieleckich studentów

W celu skonfrontowania danych teoretycznych ze stanem faktycznym przeprowadzono ankietę z udziałem 99 ankietowanych (44 kobiet i 55 mężczyzn) w wieku 21-25, studiujących na kieleckich uczelniach. Studentami Politechniki Świętokrzyskiej było 41 badanych, natomiast Uniwersytetu Jana Kochanowskiego-58. Ankieta dotyczy kierunków: informatyka, ekonomia, budownictwo, biologia, geografia, fizjoterapia, politologia. Autorska ankieta zawierała 30 pytań o atrakcyjności twarzy ocenianej u płci przeciwnej. Skompletowane ankiety i ich analiza są danymi z marca 2013.

Pytanie o preferencje młodości twarzy kobiecej i maskulinizacji twarzy męskiej.

W ankiecie zapytano 55 panów, która kobieta na zdjęciu jest bardziej atrakcyjna, mając do wyboru tę o cechach dojrzałych i tę o cechach młodzieńczych. Spośród nich **33%** wybrało tę wyglądającą na starszą od drugiej, a **67%** wybrało kobietę o cechach dziecięcych.

Z kolei 44 kobiety mając ocenić dwa zdjęcia mężczyzn, różniących się stopniem maskulinizacji i wyglądem dziecka, w **88,5%** wołały twarz bardziej męską i mniej zbliżoną do twarzy dziecka, tylko **11,5%** zdecydowało inaczej. Takie wyniki są zgodne z oczekiwaniami.

Rozmiar ust: Według **77,3%** studentek i **87,27%** studentów, najbardziej liczy się przeciętny rozmiar ust, tylko **22,7%** osób płci żeńskiej i **7,27%** płci męskiej zagłosowało za atrakcyjnością warg szerokich. Podobnie wygląda rozkład procentowy preferencji co do małej, średniej lub dużej wielkości ust. Płeć żeńska w **75%** i męska w **83,6%** skłania się ku średniej wielkości ust. Wartości te nieznacznie odbiegają od teoretycznych założeń, ale też udowadniają, że preferowana jest przeciętność danej cechy w stosunku do cech znacznie odbiegających od średniej.

Kolor i wielkość oczu: Spośród mężczyzn, pytanych o preferencje koloru tęczówki oczu, **prawie połowa** wybrała niebieską, **34%** wybrało zieloną i tylko **20%** brązową. Kobiety jednakowo określają atrakcyjność oczu zielonych i niebieskich, oczy ciemne wybrało spośród nich tylko **22,7%**. Mężczyźni z umiarkowaną wielkością oczu są uznawani za atrakcyjnych. Wyniki ankiety pokazują też zależność, że mężczyźni częściej niż druga płeć woła oczy duże u partnerek, a kobietom podobają się częściej niż mężczyznom oczy małe. Większość ankietowanych jednak wybrało przeciętnej wielkości oczy.

Wyraz twarzy: Badania ankietowe wśród studentów wykazały sytuację odwrotną niż dane literaturowe, że dla mężczyzn mniej ważny jest uśmiech, a kobiety okazały się bardziej „wybredne”.

Włosy: Cechy dotyczące owłosienia, które podlegały ocenie w ankiecie:

¹⁴ K. Kościński, *Facial attractiveness: General patterns of facial preferences*, [W:] *Anthropological review* nr. 70, Polskie Towarzystwo Antropologiczne, Poznań 2007, s. 45-79.

1. włosy na głowie;
2. zarost u mężczyzn.
- 3.

Według **68,2%** kobiet atrakcyjniejszy jest niewielki zarost, **29,5%** uważa, że zarost przeszkadza w osiągnięciu najciekawszego wyglądu, a jedynie **2,3%** preferuje męską brodę.

Ankieta pokazuje, że **3%** kobiet woli głowę całkowicie zgoloną, **38%** preferuje włosy krótkiej długości, a tylko **3%** długie włosy. U mężczyzn preferencje długości włosów wyglądają następująco: **5,45%** włosy krótkie, **54,55%** włosy do ramion, **40%** włosy długie. W pytaniu dotyczącym fryzury kobiet panowie odpowiedzieli się w **20%**

za upięciem, w przewadze **80%** dla włosów rozpuszczonych. Rzeczywiście, jak ujmuje w swoich badaniach Kościński, rozpuszczone włosy podnoszą atrakcyjność wyglądu twarzy.

W kształtowaniu opinii o atrakcyjnym wyglądzie ma też udział kształt nosa, wielkość oraz umiejscowienie na twarzy. Według przeprowadzonej ankiety, małe nosy preferuje **6,8%** studentek i **16,4%** studentów, za średniej wielkości nosem jest **91%** studentek i **80%** studentów, duży nos jest atrakcyjniejszy według **2,2%** ankietowanych pań i **3,6%** ankietowanych panów. W pytaniu o kształt nosa ankietowani mieli do wyboru 6 typów. Pierwszy z nich- „nubijski”, jest krótki i szeroki, uważany jest za atrakcyjny, bo wybrany przez **66%** studentek i przez **51%** studentów. Nos „perkaty” jest mały, krótki i zgrabny, według **6,8%** ankietowanych kobiet i **12,7%** mężczyzn jest najładniejszy. „Orli” nos (haczykowaty) może być zgarbiony o zakrzywionym końcu. Ma nietypową budowę, stąd **żadna** z 44 ankietowanych kobiet nie wybrała tego kształtu, jedynie **3,6%** panów zdecydowało się na to. Stąd wniosek, że jest uważany za najmniej pociągający spośród 6 typów. **16%** studentek i **9,1%** studentów uważa za najatrakcyjniejszy nos „grecki”. Jest długi i prosty, prawie prostopadły do linii górnej wargi. Nos „rzymski” nie jest uważany za atrakcyjny przez **żadną** osobę ankietowaną. Kolejny, jeden z estetyczniejszych nosów, który wybrało **11,2%** studentek i **23,7%** studentów to nos zadarty. Jest lekko zakrzywiający się do góry i odsłania częściowo nozdrza. Widać, że jest szczególnie preferowany przez mężczyzn, stawiany na drugim miejscu w ocenie atrakcyjności przez tą płć.

Kolor cery: Obecnie w naszej kulturze modne jest „opalone” ciało, dlatego w ankiecie większość studentów preferuje twarz naturalnie ciemniejszą. Da się jednak zauważyć, że dwukrotnie więcej mężczyzn niż kobiet uważa za atrakcyjne osoby o jasnej cerze.

Zakończenie

Wyniki ankiety nie zdołały obalić istniejących teorii na temat atrakcyjności. Powyższe dane liczbowe zgadzają się w większości z cytowanymi danymi. Jak widać, postrzeganie atrakcyjności oraz ustalenie jednego, uniwersalnego kanonu piękna jest złożonym mechanizmem, tak jak i złożona jest anatomia twarzy. Przedstawione zestawienie pozytywnie i negatywnie odbieranych cech wyglądu stanowi dobre źródło informacji o cechach aktualnie uznawanych przez młode osoby za pociągające.

Zeszyty Studenckiego Ruchu
Naukowego Uniwersytetu
Jana Kochanowskiego
w Kielcach, 2013/20

Fascicles of Student
Scientific Movement
the Jan Kochanowski University
in Kielce, 2013/20

Justyna Szustak
Magdalena Trojak
Studentki I roku biologii, studia II^o
Studenckie Koło Naukowe Genetyków
i Biochemików
Uniwersytet Jana Kochanowskiego
w Kielcach

Justyna Szustak
Magdalena Trojak
Students of 1st 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

MikroRNA w nowotworach sutka kobiet **MicroRNAs in women's breast cancer**

Summary: Breast cancer is the leading cause of deaths among women in Poland. The risk of developing this kind of cancer increases with age and it refers to elderly women mostly. Prognostic factors enable an early detection of breast cancer and predictive factors provide the probability of response to a therapy. On the basis of these factors four subtypes of breast cancer were defined. MiRNA is the key in the molecular diagnosis of breast cancer.

Key words: breast cancer, HER2, ER, PR, microRNA,

Wstęp

Rak piersi jest najczęściej występującym złośliwym nowotworem [1] oraz główną przyczyną zgonów wśród kobiet w krajach wysoko rozwiniętych. W Polsce w 2008 roku zachorowało 14 576 kobiet, a współczynnik zachorowalności wynosił 49,1/100 000. Według Krajowego Rejestru Nowotworów w latach 2006-2008 liczba ta stale rosła.

Na podstawie przeprowadzonych badań wykazano, że współczynnik zachorowalności na raka piersi wzrasta wraz z wiekiem i dotyczy przeważnie kobiet pomiędzy 50 a 60 rokiem życia. Niewielki odsetek występuje u młodych kobiet do 35 roku życia [2]. Najczęstszą przyczyną zgonów chorych jest występowanie przerzutów odległych. Liczne badania prowadzone nad testami prognostycznymi i predykcyjnymi wykorzystywały pojedyncze markery (mikroRNA). Postęp w dziedzinie biologii molekularnej spowodował zastosowanie technik mikromacierzy DNA, które umożliwiły pogłębienie wiedzy na temat rozwoju raka piersi oraz progresji nowotworu. Dzięki zastosowaniu technik mikromacierzy zidentyfikowano podtypy raka o charakterystycznych wzorach ekspresji genów i różnym rokowaniu [3].

Czynniki prognostyczne

Czynniki te umożliwiają określenie przebiegu choroby niezależnie od sposobu leczenia. Klasyczne czynniki prognostyczne można podzielić na 3 grupy.

Do grupy I zaliczamy: wielkość guza, stan węzłów chłonnych, ocenę stopnia zaawansowania TNM (tumor nodus metastasis) (Tab. 1) [4,6], obraz histologiczny [5], stopień złośliwości histologicznej, ocena receptorów estrogenowych (ER)

i progesteronowych (PR) [7]. Rozmiar guza jest ważnym czynnikiem prognostycznym, który wpływa na obecność lub brak przerzutów do węzłów chłonnych pachowych. Im guz jest większy tym większe jest prawdopodobieństwo występowania przerzutów. Najczęściej występuje rak przewodowy naciekający, który stanowi około 75% wszystkich raków piersi. Rak rdzeniasty, cewkowy i śluzowo twórczy dają lepsze rokowanie [7,8].

Do grupy II zaliczamy: markery proliferacji (indeks proliferacji (MIB1) [8], faza S cyklu komórkowego), HER2 (human epidermal growth factor receptor 2), p53, inwazja naczyń limfatycznych i krwionośnych. U około 34% chorych stwierdzono rozległe okołoguzowe naciekanie naczyń limfatycznych, natomiast u 4% pacjentów występuje naciekanie naczyń krwionośnych. Duża liczba komórek w fazie S cyklu komórkowego związana jest ze złym rokowaniem choroby.

Do grupy III zaliczamy: angiogenezę, nabłonkowy czynnik wzrostu (EGF), transformujący czynnik wzrostu α (TGF α), bcl2, pS2, katepsynę.

Tab.1. Klasyfikacja stopnia zaawansowania nowotworów TNM (tumor noder metastasis) [6]

Guz pierwotny (T)
Tx - nie można wykryć guza pierwotnego To - nie stwierdza się guza pierwotnego Tis - rak in situ, rak śródnabłonkowy, niezajmujący blaszki właściwej T1 - guz naciekający blaszkę właściwą lub błonę podśluzową T2 - guz naciekający blaszkę właściwą błony mięśniowej lub surowicówkę T2a - guz naciekający blaszkę właściwą błony mięśniowej T2b - guz naciekający surowicówkę T3 - guz przekraczający błonę surowiczą (otrzewną trzewną), ale nie nacieka struktur otaczających T4 - guz nacieka struktury otaczające
Regionalne węzły chłonne (N) *
Nx - ocena regionalnych węzłów chłonnych jest niemożliwa N0 - nie stwierdza się zajęcia węzłów regionalnych N1 - przerzuty w 1–6 regionalnych węzłach chłonnych N2 - przerzuty w 7–15 regionalnych węzłach chłonnych N3 - przerzuty w powyżej 15 regionalnych węzłach chłonnych
Przerzuty odległe (M)
Mx - ocena przerzutów odległych jest niemożliwa M0 - nie stwierdza się przerzutów odległych M1 - potwierdzone przerzuty odległe
* W ocenie cechy N decydujące znaczenie ma liczba badanych węzłów chłonnych, która musi wynosić co najmniej 15

Źródło: Pawlak Z. W., Górnasiowa M., Zaucha R., Mądrzak J., Barzał J., Leoeniewski-Kmak K., Korniluk J., Szczylik C., Nowa klasyfikacja zaawansowania nowotworów złośliwych. Współczesna Onkologia 2003.

Czynniki predykcyjne – są to czynniki, określające prawdopodobieństwo uzyskania remisji w przypadku zastosowania określonej metody leczenia.

Do najważniejszych czynników predykcyjnych należą receptory hormonów płciowych ER i PR oraz HER2. Guzy ER(+) mają tendencję do wolniejszego wzrostu, lepszego różnicowania i są związane z lepszym rokowaniem, natomiast nie wszystkie guzy są hormonowrażliwe. Badania wykazały, że kobiety u których stwierdzono raka ER(+), po przebytej terapii hormonalnej, posiadają niższy wskaźnik nawrotu choroby oraz śmierci z powodu raka piersi niż pacjentki z guzami ER(-). Największe korzyści odnoszą pacjentki z guzami ER(+++). Połowa pacjentek z guzami ER(+) posiada także PR(+). Grupą kobiet, które posiadają najlepsze rokowanie są panie z guzami ER(+)/PR(+). Pacjentki z guzami ER(-) i PR(-) mają nawet do 35% niższy wskaźnik przeżywalności niż kobiety z rakiem piersi ER(+) [9].

Badania *in vitro* wykazały, że amplifikacja i nadekspresja genu HER2 pełni kluczową rolę w transformacji nowotworowej, nowotworzeniu oraz tworzeniu się przerzutów [9]. U kobiet HER2(+) wykryto guzy o bardziej agresywnym przebiegu niż u pacjentek HER2(-).

Charakterystyka molekularna raków sutka

RAKI LUMINALNE – to najczęstsze podtypy raka piersi występujące u 65% chorych. Wyróżnia się rak luminalny A i B, które wykazują ekspresję receptorów hormonalnych ER i PR, oraz mają I stopień złośliwości histologicznej. W raku luminalnym A występuje większa ekspresja genów ER i niższa ekspresja genów związanych z proliferacją niż w raku luminalnym B. Rak luminalny B ma wyższy stopień złośliwości histologicznej niż podtypie A [10].

RAK Z EKSPRESJĄ RECEPTORA HER2 – cechuje się nadekspresją genu HER2 (erbB2) oraz GRB7, natomiast nie wykazuje ekspresji receptorów hormonalnych (ER, PR). U 40-80% chorych występuje mutacja genu p53. Mutacja ta dwukrotnie zwiększa częstość występowania przerzutów do węzłów chłonnych pachowych i występowanie raka niskozróżnicowanego. Podtyp HER2(+) charakteryzuje się wysokim stopniem złośliwości mikroskopowej. Nowotwory HER2(+) leczony się podaniem trastuzumabu i innych przeciwciał anty-HER2 [1,10].

RAK PODSTAWNOPODOBNY (BASAL-LIKE) – cechuje się niską ekspresją receptorów ER, PR, HER2 [2] oraz BRCA1. Posiada wysoką ekspresję podstawnokomórkowych cytokeratyn (CK) oraz genów, które mają związek z proliferacją. Podtyp ten charakteryzuje się agresywniejszym przebiegiem i jest nisko zróżnicowany, co ma związek ze złym rokowaniem [3].

RAK Z PRAWIDŁOWYM NABŁONKIEM GRUCZOŁU PIERSIOWEGO (NORMAL-LIKE) – występuje tylko u 5-10% chorych. Wykazuje wyraźną ekspresję ER, PR i HER2, a jego kliniczne rokowanie jest pomiędzy podtypem BASAL-LIKE a LUMINAL A. Posiada silną ekspresję genów nabłonka, jest potrójnie negatywny, nie wykazuje ekspresji dla CK5 i EGFR [10].

MikroRNA (miRNA)

Ogólna charakterystyka miRNA

Jest to grupa małych, jednoniciowych, niekodujących cząsteczek RNA zawierających 20-23 nukleotydy [11,12]. Po raz pierwszy miRNA wykryto w 1993 roku prowadząc badania nad rozwojem nicienia (*Caenorhabditis elegans*). Jak dotąd opisano ponad 3000 miRNA, które występują u kręgowców, owadów, roślin, grzybów, organizmów jednokomórkowych i wirusów. U człowieka poznano dopiero około 470 miRNA, chociaż w organizmie ludzkim jest ich około 1000 [11,12,13]. Geny miRNA stanowią około 1-2% znanych genów w komórkach eukariotycznych [10].

Biologiczna rola miRNA

miRNA reguluje ekspresję genów poprzez mechanizm posttranskrypcyjny, biorąc udział w prawidłowym rozwoju komórek [10,14,15]. Badania wykazały, iż 2% wszystkich genów ludzkich koduje miRNA z tym, że jeden rodzaj miRNA może regulować około 200 genów. miRNA charakteryzuje się wielofunkcyjnością, która odgrywa ważną rolę w procesach fizjologicznych i patologicznych. Na przykład miRNA uczestniczą w różnicowaniu komórek macierzystych układu krwionośnego, hematopoezie, erytropoezie, megakariocytopenie, różnicowaniu komórek mięśni szkieletowych, embriogenezie, neurogenezie, angiogenezie, egzocytocie, apoptozie, regulacji metabolizmu ksenobiotyków, regulacji sekrecji insuliny, różnicowaniu adipocytów, komórek mononuklearnych, odporności, stanach zapalnych, nowotworach, chorobach sercowo-naczyniowych, infekcjach wirusowych i bakteryjnych oraz chorobach neurologicznych [10,11,13,16]. miRNA reguluje szlak sygnałowy estrogenów i ścieżki sygnalizacyjne ErbB2/HER2. miRNA jest zaangażowany w raka piersi poprzez regulację cyklu komórkowego [16].

Lokalizacja genów miRNA

Geny kodujące miRNA mogą mieścić się zarówno w intronach jak i egzonach genów strukturalnych lub w obszarach międzygenowych. Geny te występują pojedynczo lub tworzą policistronowe skupiska posiadające wspólne sekwencje regulatorowe [11] (Tab. 2).

Tab.2. Przykłady lokalizacji miRNA w miejscach złamań, delecji, amplifikacji chromosomów, które występują w nowotworach człowieka [13]

CHROMOSOM	miRNA	NOWOTWÓR
3p21.3 - D	miRNA-26a	rak nabłonkowy
3p23-21.31 - D	miR-26a: miR-138-1	rak nosogardzieli
5q32 - D	miR-145/miR-143	MIDS
9q33 - D	miR-123	rak płuc
13q14.3 - D 7q32 - F 15q21 - F 9q22.1 - F	miR-15a/miR-16a miR-183 miR-190 miR-24-1	PBL-B
13q32-33 - A	miR-17/miR-18/miR-19a/miR-20/miR-19b-1 miR-92-1	chłoniak grudkowy
17q22-t(8:17)	miR-142s: miR-142as	białaczka prolimfocytowa
20q13 - A	miR-297-3	rak okrężnicy
17q23 - A	miR-21	neuroblastoma

miR – miRNA, D – delecja, A – amplifikacja, F – miejsce złamań (fragile site), MDS – (myelodysplastic syndrome) zespół mielodysplastyczny, PBL-B – przewlekła białaczka limfocytowa B-komórkowa

Źródło: Kowal M., Znaczenie mikroRNA w onkogenezie. Acta Haematol Polo 2007.

Regulacja cyklu komórkowego przez miRNA a nowotwory gruczołu sutkowego

miRNA reguluje proliferację komórek w raku piersi. Może również działać jako supresor nowotworów lub onkogenów z zależności od rodzaju komórek, warunków hodowli i szlaku genów decelowych.

Wyróżniamy następujące miRNA (miR) w raku piersi:

- miR-221/222 – reguluje cykl komórkowy, wzrost komórek i przejście nabłonka w mezenchymę (EMT) w raku piersi. miR-221/222 nadaje oporność na tamoksyfen w komórkach MCF7 [12,16]. Ponadto przyczynia się do klinicznie agresywnych nowotworów piersi.
- miR-21 – indukuje proliferację, migrację, inwazję EMT. Wysoki poziom miR-21 w raku piersi jest związany ze złym rokowaniem, zaawansowanym stopniem nowotworzenia, przerzutami i zmniejszonym czasem przeżycia. miR-21 promuje proliferację komórek MCF7, po części przez hamowanie ekspresji genów supresorowych guza zaprogramowanej śmierci komórki 4 (PDCD4).
- miR-27a – promuje proliferację komórek raka piersi. Tłumi MYT-1, zwiększając aktywność cdc2/cykliny B i promuje przejście z fazy G2 cyklu komórkowego do M [16].
- rodzina miR-200 – hamuje EMT w raku piersi. Członkowie tej rodziny obniżają progresję komórek nowotworowych w piersi. Ekspresja miR-200 hamuje wzrost komórek macierzystych raka w warunkach *in vitro* i obniża zdolność kształtowania komórek macierzystych raka piersi *in vivo* [16].

W raku piersi następuje zmniejszenie ekspresji licznych rodzajów miRNA (miR-125-1, miR-125-2, miR-145) oraz nadekspresja miR-21. Częsteczki miR-373, 520c, 155, 21, 10b – aktywują proces przerzutów, natomiast miR-9, 340, 34b, 34c, 148a, 126, rodzina miR-200, 206, 335, 146a, 146b, 29c, rodzina let-7, miR-101 – nie wywołują przerzutów [11].

Podsumowanie

Głównym celem czynników prognostycznych jest klasyfikacja pacjentów, a predykcyjnych jest ocena rokowania, co umożliwia wdrożenie odpowiedniego leczenia oraz osiągnięcie dobrych efektów klinicznych. W terapii leczenia raka piersi przydatna jest znajomość cząsteczek miRNA, których ekspresja pomaga kontrolować proces nowotworzenia. W przyszłości cząsteczki miRNA mogą być stosowane jako markery do diagnostyki chorób nowotworowych umożliwiając wczesne rozpoznanie.

Bibliografia:

- Duda-Szymańska J., Sporny S. 2011, Praktyczna wartość molekularnej klasyfikacji raków sutka. *Pol. Merk. Lek.*, XXXI, 181, 5-8.
- Brębowicz E. 2011, Wybrane czynniki prognostyczne i predykcyjne u młodych kobiet chorych na raka piersi. Praca doktorancka, Klinika Onkologii Katedry Onkologii UM w Poznaniu.
- Kaczmarek-Borowska B. 2009, Czynniki prognostyczne i predykcyjne dla raka piersi. *Przegląd medyczny Uniwersytetu Rzeszowskiego*, 4, 350-355.
- Guttilla K.I., Adams B.D., White B.A. 2012, ER α , MicroRNAs, and the epithelial-mesenchymal transition in breast cancer, *Trends Endocrinol Metabol*, 23, 73-82.
- Soonmyung P. 2011, Is gene array testing to be considered routine now? *The Breast* S3, S87-S91.
- Pawlak Z. W., Górnasiowa M., Zaucha R., Mądrzak J., Barzał J., Leoeniewski-Kmak K., Korniluk J., Szczylik C. 2003, Nowa klasyfikacja zaawansowania nowotworów złośliwych. *Współczesna Onkologia*, 7, 795-807.
- Kusińska R., Płuciennik E., Bednarek A., Kordek R. 2004, Nowe molekularne czynniki prognostyczne u chorych na raka piersi. *Współczesna Onkologia*, 8, 296-302.
- Ferracin M., Querzoli P., Calin G.A., Negrini M. 2011, MicroRNAs: Toward the Clinic for Breast Cancer Patients. *Semin Oncol*, 38, 764-775.
- Karasińska L., Jassem J. 2003, Kliniczne znaczenie zaburzeń HER2 w raku piersi z uwzględnieniem metod ich oznaczania. *NOWOTWORY*, 53, 68-73.
- Singh R., Mo Y. Y. 2013, Role of microRNAs in breast cancer. *Cancer Biol Ther*, 14, w druku.
- Hukowska-Szematowicz B., Deptuła W. 2010, Biologiczna rola mikroRNA (miRNA). *NOWE DANE, Postępy Biologii Komórki*, 37, 585-597.
- Liu H. 2012, MicroRNAs in breast cancer initiation and progression. *Cell. Mol. Life Sci.* 69, 3587-3599.
- Kowal M. 2007, Znaczenie mikroRNA w onkogenezie. *Acta Haematol Polo*, 38, 275-290.
- Ucar A., Vafaizadeh V., Chowdhury K., Groner B. 2011, MicroRNA-dependent regulation of the microenvironment and the apithelial stromal cell interactions in the mouse mammary gland, *Cell Cycle*, 10, 563-565.
- Wright J.A., Richer J. K. 2010, microRNAs and EMT in Mammary Cells and Breast Cancer, *J Mammary Gland Biol Neoplasia*, 15, 213-223.
- Yu Z., Pestell R.G. 2012, Small Non-coding RNAs Govern Mammary Gland Tumorigenesis, *J Mammary Gland Biol Neoplasia*, 17, 59-64.

Zeszyty Studenckiego Ruchu
Naukowego Uniwersytetu
Jana Kochanowskiego
w Kielcach, 2013/20

Fascicles of Student
Scientific Movement
the Jan Kochanowski University
in Kielce, 2013/20

Kamila Węglińska

Studentka III roku zdrowia publicznego, studia I^o
Studenckie Koło Naukowe „Medyk”
Uniwersytet Jana Kochanowskiego
w Kielcach

Kamila Węglińska

Student of 3rd year of Public Health
(1st degree studies)
MEDYK – Student Scientific Association
Jan Kochanowski University in Kielce

Recenzent: dr Grażyna Czerwiak

Review: Grażyna Czerwiak, PhD

**Więźniowie cyberprzestrzeni – telefon komórkowy
jako źródło patologii
The prisoners of cyberspace- mobile phones
as the source of pathology**

Summary: Modern technological advances and widespread usage of mobile phones have changed the way of communication. Besides benefits, a harmful application of mobile phones, named phonoholism, was described in many medical sources. The purpose of this research was to determine a range of problems connected with the use of phones among people in Poland. The questionnaire survey contained questions which provided data about this phenomenon. The study involved 98 people aged 20-27 years. The results revealed that all the respondents have mobile phones and use them in different ways.

Key words: mobile phone, fonoholism, addiction

Wprowadzenie

Wraz z rozwojem techniki w XXI wieku ludzie narażeni są na tzw., „nowe uzależnienia”, do których zaliczamy m.in. fonoholizm (uzależnienie od telefonu), bigoreksję (przesadne dbanie o wygląd), anoreksję, uzależnienie od internetu i wiele innych [15]. U schyłku 2010 roku już 5 bilionów ludzi na świecie (co stanowi 74,5% populacji ludzi na ziemi) było użytkownikami telefonów, przy czym liczba posiadaczy jest największa w rozwiniętych państwach. Według prognoz w 2013 roku liczba ta przekroczy 6 bilionów [11]. W Polsce w 2008 roku liczba abonentów telefonów komórkowych wynosiła ponad 44 mln [5]. Z badań przeprowadzonych wśród młodzieży wynika, że fonoholizm i nadużywanie Internetu stanowi większe zagrożenie niż zażywanie środków psychoaktywnych [9]. Obecnie prowadzi się dyskusję odnośnie wpisania „nowych uzależnień” na listę chorób i odpowiedniej klasyfikacji IC-D [10].

Telefon nie jest wykorzystywany wyłącznie do komunikowania się, lecz stanowi wielofunkcyjne narzędzie, dzięki któremu można skorzystać z internetu, wykonywać zdjęcia, nagrywać filmy itp. Dla wielu młodych ludzi korzystanie z telefonu stało się

jedynym ze sposobów wyrażenia samego siebie [12]. Choliz podaje wiele aspektów wykorzystania telefonu komórkowego, który służy wzmacnianiu własnej samodzielności, autonomii (zwłaszcza u nastolatków). U młodych ludzi nowy model komórki nadaje prestiż w grupie rówieśniczej. Ponadto telefon oferuje wiele nowych innowacji technologicznych, przez co dorośli mogą pokazać swoje umiejętności. Oprócz tego że narzędzie pozwala utrzymać relacje z bliskimi jest również źródłem rozrywki [2].

Fonoholizm, czyli uzależnienie od telefonu komórkowego jest coraz częstszym problemem, zwłaszcza u ludzi młodych [8]. Jak podaje Hakoama i Hakoyama wśród studentów jednego z uniwersytetów w USA aż 99% posiada telefon komórkowy, z czego prawie 90% ma telefon więcej niż 3 lata [4]. Z badań przeprowadzonych wśród studentów w Polsce wynika, że u 23% respondentów występują objawy charakterystyczne dla fonoholików. Aż 83.7% badanych nigdy nie wyłącza telefonu [6]. Wielu badaczy podaje, że korzystanie z telefonu komórkowego może prowadzić do wielu niedyspozycji zdrowotnych m.in. zaburzeń snu czy wzrostu niepokoju oraz mniejszej samooceny [16]. Objawy te obok wymienianej agresji, rozdrażnienia są charakterystyczne dla zespołu abstynencji [8]. W przypadku fonoholizmu mamy do czynienia z tzw. uzależnieniem niesubstancjalnym (psychologicznym), gdzie brakuje substancji uzależniającej [5].

Grupa osób uzależnionych od telefonu nie jest jednorodna. Wśród fonoholików, wyróżnia się kilka grup:

1. Osoby dotknięte „syndromem włączonego telefonu” (SWT). Usprawiedliwieniem dla tego typu zachowań jest przekonanie, że ktoś będzie chciał się z tą osobą skontaktować. Dla takich osób sama myśl o zaistnieniu sytuacji, gdzie nie możliwe będzie korzystanie z telefonu budzi u nich niepokój i lęk.
2. Osoby uzależnione od pisania sms-ów. Przyczyną nieustannego wysyłania wiadomości tekstowych jest przymus otrzymywania nowych sms-ów. Osoby są w stanie pisać wiadomości nawet na własny numer telefonu.
3. Osoby uzależnione od dodatków znajdujących się w telefonie, np. gier (tzw. „gracze”).
4. Osoby uzależnione od nowych modeli telefonów. Kieruje nimi chęć nabycia najnowszych modeli telefonów, za które są gotowi wydać ostatnie pieniądze.
U osób tych najważniejsza jest możliwość posiadania danego modelu a nie możliwość korzystania z niego.
5. Osoby uzależnione od chęci pokazania innym telefonu (tzw. ekshibicjoniści). Ekspozują swój aparat telefoniczny, poprzez noszenie go na smyczy, korzystanie z wgranych do niego aplikacji (np. muzyki, aparatu fotograficznego). Dla tych osób liczy się kolor, model, cena oraz ilość funkcji danego modelu komórki [8].

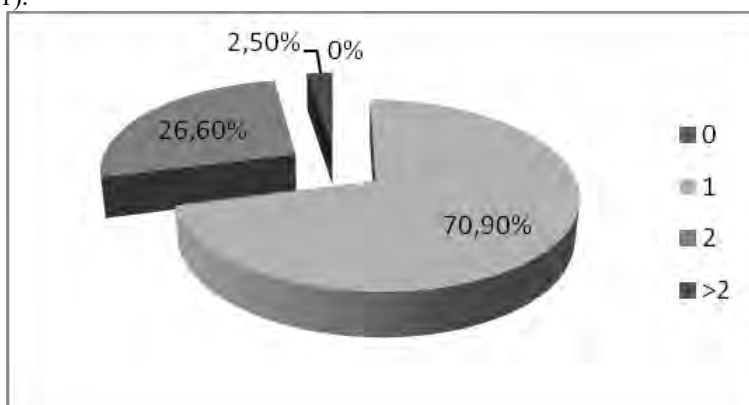
Uzależnienie się od telefonu to nie jedyne niebezpieczeństwo korzystania z tego sprzętu. Jak podają źródła używanie telefonu komórkowego może potencjalnie powodować pewne nowotwory oraz choroby. Po pierwsze telefony emitują fale radiowe (są formą promieniowania niejonizującego) przez co tkanki znajdujące się blisko aparatu są narażone na ich pochłanianie [1]. WHO zalicza korzystanie z telefonu do kategorii tzw. „rakotwórczych zagrożeń”, do której należą m.in.: ołów, spaliny samochodowe czy chloroform [3]. Wiele badaczy zajmowało się tą problematyką, jednak jak dotąd nie znaleziono korelacji pomiędzy występowaniem nowotworów a korzystaniem z telefonu komórkowego [7]. Nowe światło na tą kwestię rzuciły badania przeprowadzone przez Volkowa i współpracowników. Badacze odkryli

zwiększony metabolizm glukozy w tych częściach mózgu, które znajdowały się przy aparacie telefonicznym. Zmiany te zaobserwowano u osób, które korzystały z telefonu komórkowego więcej niż 50 minut [14]. Poza zdrowotnymi problemami komórka jest często przyczyną wypadków samochodowych. Udowodniono, że nawet modele ze słuchawkami zmniejszają koncentrację kierowcy [13].

Wyniki

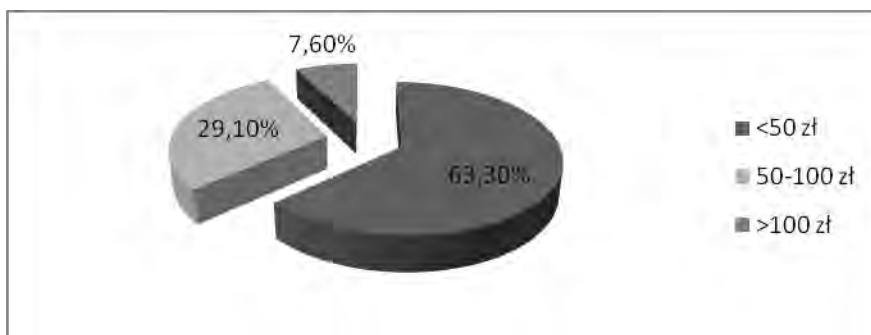
Ocenie poddano 98 osób z terenu Polski. Najliczniej reprezentatywną grupą w badaniu były kobiety (53,2%). Mężczyźni stanowili mniejszy odsetek (46,8%). Wiek respondentów wynosił od 20 do 27 lat. Średnia wieku stanowi 23 lata. Badani z reguły pochodzili ze środowiska wiejskiego (57%).

We współczesnym świecie telefon komórkowy cieszy się popularnością z widoczną tendencją wzrostową. Badania własne potwierdziły, że wszyscy badani są użytkownikami tego przedmiotu. Z powyższego wynika, że telefon komórkowy jest nieodłącznym elementem człowieka. 70,9% respondentów objętych badaniem posiada jeden telefon, natomiast właścicielami dwóch komórek jest 26,6% badanych. Warto również zaznaczyć, że niewiele badanych (2,5%) jest użytkownikiem więcej niż dwóch telefonów (rys.1).



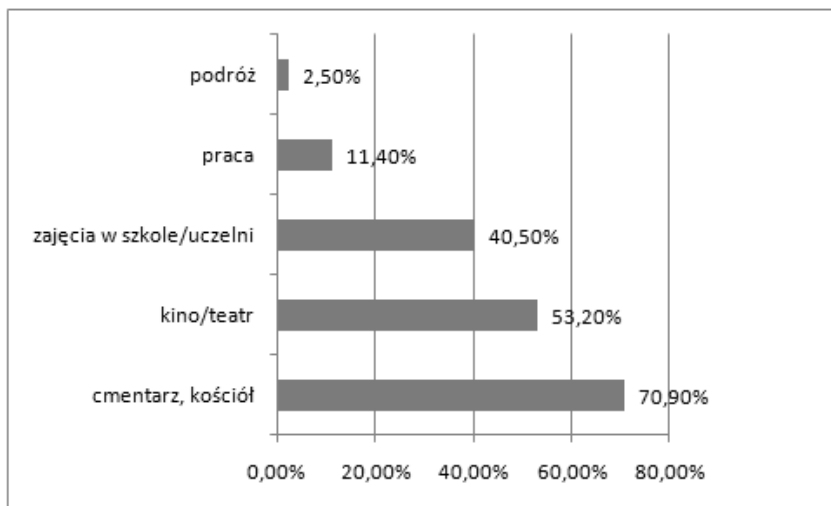
Rys.1 Ilość telefonów komórkowych wśród respondentów

Bardzo istotne jest uzyskanie odpowiedzi na pytanie: „Ile miesięcznie wydajesz na pokrycie kosztów związanych z korzystaniem z telefonu komórkowego?” zdecydowana większość badanych zadeklarowała, że poniżej 50zł (rys.2). Tylko dwóch osób koszty utrzymania tego gadżetu przekraczają 100zł/miesiąc.



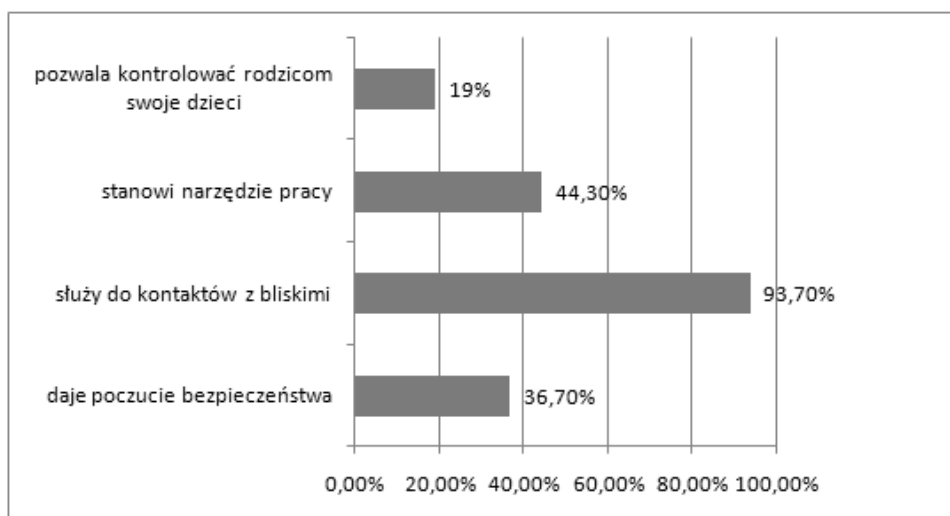
Rys.2 Kwota przeznaczana na koszty korzystania z telefonu komórkowego wg opinii badanych

Jednym z przejawów uzależnienia od telefonu komórkowego jest SWT (syndrom wyłączanego telefonu). Istotą tej patologii jest odczucie obawy przed wyłączeniem telefonu komórkowego. Z analizy zebranego materiału (rys. 3) wynika, że badani wyłączają telefon w miejscach takich jak: cmentarz, kościół (70,9%), kino, teatr (53,2%), podczas zajęć na uczelni lub w szkole (40,5%), w pracy (11,4%) oraz w czasie podróży np. w autobusie (2,5%).



Rys.3 Miejsca, w których badani wyłączają telefon komórkowy

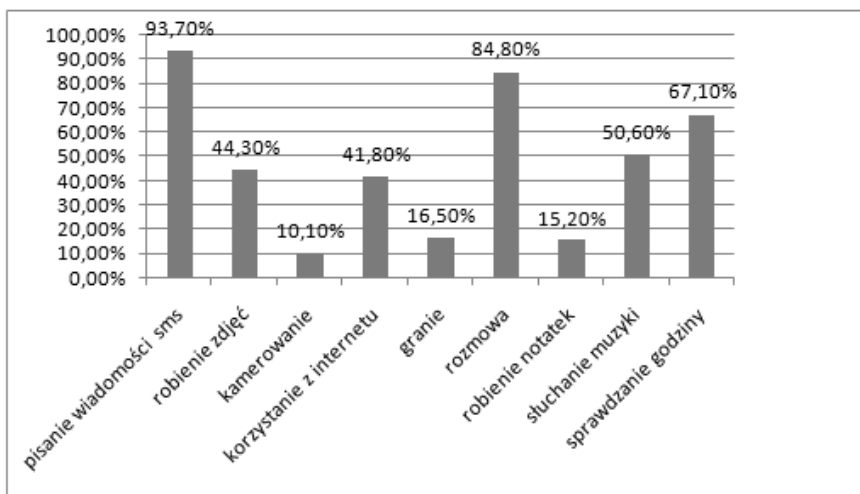
Podstawowym zadaniem telefonu komórkowego jest możliwość kontaktu z bliskimi i znajomymi. Tego zdania jest (93,7%) badanych. Należy również podkreślić, że respondenci wśród funkcji tego urządzenia wymieniali także (rys. 4): dawanie poczucia bezpieczeństwa (36,7%), tworzenie narzędzia pracy (44,3%) a także umożliwienie kontroli dzieci przez rodziców (19%).



Rys.4 Funkcje telefonu komórkowego według respondentów

Kolejne pytanie dotyczyło tego, kto ponosi koszty utrzymania telefonu komórkowego. Znacząca część badanych (58,2%) sama pokrywa koszty związane z utrzymaniem telefonu komórkowego. Pozostali ankietowani zadeklarowali, że koszty te częściowo sami pokrywają (22,8%), pokrywają osoby inne np. rodzice (19%).

Charakterystyczna dla telefonu komórkowego jest oferta wielu funkcji. Wśród nich jest dostęp do informacji oraz kontakt z innymi. Ponadto współczesny telefon proponuje nam szeroko pojętą rozrywkę. Istotnym celem badawczym stało się więc uzyskanie odpowiedzi na to z jakich funkcji telefonu komórkowego najczęściej korzystają badani (rys. 5). Na podstawie uzyskanych danych można wysnuć następujące wnioski. Najczęściej zaznaczaną funkcją było pisanie wiadomości sms (93,7%). Na drugim miejscu plasuje się rozmowa (84,8%). Kolejne pozycje zajęły: sprawdzanie godziny (67,1%), słuchanie muzyki (50,6%), robienie zdjęć (44,3%), korzystanie z Internetu (41,8%), granie (16,5%), robienie notatek (15,2%) oraz kamerowanie (10,1%).



Rys.5 Zastosowanie telefonu komórkowego wg badanych

Korzystanie z narzędzi cyberprzestrzennych dla człowieka XXI stulecia jest normą. Obecnie bardzo niepokojącym sygnałem jest, że telefon komórkowy coraz bardziej nas pochłania. Można zaryzykować twierdzenie, że przedmiot ten jest „złodziejem czasu”. Niepokojem napawa fakt, że przeważająca część badanych (34,1%) spędza dziennie powyżej dwóch godzin. Ci, którzy odpowiedzieli inaczej, wymieniali najczęściej 1-2 godziny (26,6%), 0,5-1 godziny (22,8%). Najmniej respondentów (16,5%) zadeklarowało, że czas przeznaczony na korzystanie z telefonu komórkowego w trakcie dnia wynosi mniej niż pół godziny.

Przeprowadzone przeze mnie badania wskazują jednoznacznie, że zdecydowana większość badanych tzn. 91,1% jest właścicielem telefonu komórkowego ponad 5 lat, 7,6% ankietowanych- 3-5 lat a 1,3% respondentów 1-3 lat.

Zdaniem badaczy telefon komórkowy całkowicie zdominował nasze życie. Stanowi on nieodzowny element i wielu z nas nie potrafi bez niego żyć. Z przytoczonych badań wynika, że w momencie gdy telefon komórkowy ulegnie zniszczeniu to zdecydowana większość badanych (72,2%) od razu kupi nowy telefon, a 25,3% respondentów odczeka pewien okres czasu np. 1-2 tyg. przed kupnem nowego modelu. Na tle tych odpowiedzi nieco inaczej wypadło 2,5% ankietowanych. Według ich opinii postarają się żyć bez telefonu.

Wśród respondentów (60,8%) dominuje pogląd, że korzystanie z telefonu komórkowego jest niebezpieczne dla zdrowia. Odmienne stanowisko prezentuje 39,2% badanych.

Na pytanie: „Czy Twoim zdaniem można się uzależnić od telefonu komórkowego?” zdecydowana większość (81,1%) odpowiedziała twierdząco, natomiast 6,3% badanych zadeklarowało, że gadżet ten nie może uzależnić. Brakiem wiedzy na ten temat wykazało się 12,7% respondentów.

Ostatnie pytanie dotyczyło znajomości słowa „fonoholizm”. Większość badanych (81%) wie co się kryje za tym pojęciem.

Wnioski

Postęp techniczny, który dokonał się w ostatnich latach w zakresie technologii cyfrowych przyczynił się do tego, że wynalazki zawładnęły życiem i wypełniły jego treść. Używanie telefonu komórkowego we współczesnym świecie jest zjawiskiem powszechnym. Należy mieć jednak świadomość, że może w pewnym momencie przybrać formę patologiczną, czego przejawem może być cyberuzależnienie. Z badań własnych wynika, że wszyscy badani (98 osób) są użytkownikami telefonu komórkowego i w przypadku zniszczenia tego przedmiotu zdecydowana większość natychmiast kupi nowy model. Może to świadczyć o tym, że gadżet ten jest nieodłącznym elementem życia badanych. Nie można też bagatelizować faktu, że coraz więcej czasu poświęcamy czynnościom związanym z korzystaniem z telefonu komórkowego. Najwięcej osób (34,1%) dziennie używa telefonu komórkowego więcej, niż 2 godziny. Ważnym aspektem są także środki finansowe przeznaczone na koszty związane z korzystaniem z telefonu komórkowego. Większość ankietowanych (63,3%) przeznacza miesięcznie na ten cel 50-100zł. Należy zatem podkreślić, że korzystanie z telefonu wiąże z comiesięcznymi kosztami. Przedstawione wyniki badań rysują pewien obraz skali problemu używania telefonu komórkowego. W obliczu tych danych z ubolewaniem należy stwierdzić, że nie potrafimy żyć bez tego gadżetu. Uzasadnione jest zatem stwierdzenie, że „współczesny człowiek jest więźniem telefonii komórkowej”.

Bibliografia:

1. Cell phones and cancer risk źródło:
<http://www.cancer.gov/cancertopics/factsheet/Risk/cellphones/>
2. Cholíř M., Mobile- phone addiction in adolescence: the test of mobile phone dependence (TMD), *Prog Health Sci* 2012, 2(1) Test Mobile Phone Addiction; 33-44.
3. Dellorto D., WHO: Cell phone use can increase possible cancer risk, źródło:
<http://edition.cnn.com/2011/HEALTH/05/31/who.cell.phones/index.html>
4. Hakoama M., Hakoyama S., The impact of cell phone use on social networking and development among college students, *The AABSS Journal*, 2011/15; 1-20.
5. Jędrzejko M., Sarzała D., Człowiek i uzależnienia, Warszawa 2010; 223-237.
6. Krajewska-Kułak E., Kułak W., Stryzhak A. i wsp., Problematic mobile phone using among the Polish and Belarusian University students, a comparative study, *Progn Health Sci* 2012, 2(1); 45-50.
7. Lahkola A., Tokola K., Auviven A., Meta-analysis of mobile phone use and intracranial tumors, *Scand J Work Environ Health* 32 (3), 2006; 171-177.
8. Pawłowicz J. J., Fonoholizm- problem moralny, *Collectanea Theologica*, 2010/4; 163-173.
9. Piekarski L.A., Krajewska-Kułak E., Kowalczyk K., Problematyczne użytkowanie telefonu komórkowego a zdrowie psychiczne, *Probl Hig Epidemiol* 2012, 93(3); 499-509.
10. Pużyński S., Choroba psychiczna- problemy z definicją oraz miejscem w diagnostyce i regulacjach prawnych, 2007, 41(3); 299-308.
11. Rebello J., Global wireless subscriptions reach 5 bilion. Źródło:
<http://www.isuppli.com/Mobile-and-Wireless-Communications/News/Pages/Global-Wireless-Subscriptions-Reach-5-Billion.aspx>.

12. Shambare R., Rugimbana R., Zhou T., Are mobile phones the 21st century addiction?, *African Journal of Business Management*, 2012 Vol. 6(2); 573-577.
13. Strayer D.A., Drews F.A., Cell-phone-induced driver distraction, *Current directions in psychological science*, 2007, 16(3); 128-131.
14. Volkow N.D., Tomasi D., Wang G.J. i wsp., Effects of cell phone radiofrequency signal exposure on brain glucose metabolism. *JAMA* 2011; 305(8); 808–813.
15. Woronowicz B.T., Uzależnienia. Geneza, terapia, powrót do zdrowia, *Media Rodzina*, 2010.
16. Zulkefly S.N., Baharudin R., Mobile phone use amongst students in a university in Malaysia: It's correlates and relationship to psychological health, *Open Journal of Scientific Research*, 2009, 37(2); 206-218.

Zeszyty Studenckiego Ruchu
Naukowego Uniwersytetu
Jana Kochanowskiego
w Kielcach, 2013/20

Fascicles of Student
Scientific Movement
the Jan Kochanowski University
in Kielce, 2013/20

Iga Wiernicka

Studentka I roku stosunków międzynarodowych
studia II^o
Studenckie Koło Naukowe
Promowania Myślenia Obywatelskiego
Uniwersytet Jana Kochanowskiego
w Kielcach
Filia w Piotrkowie Trybunalskim

Iga Wiernicka

Student of 1st year
of International Relations
(2nd degree studies)
Student Scientific Association
of Promoting Civil Consciousness
Jan Kochanowski University in Kielce
The branch in Piotrków Trybunalski

Recenzent: prof. dr hab. Arkadiusz Adamczyk

Review: prof. Arkadiusz Adamczyk

Przetwarzanie odpadów na paliwo alternatywne. Blaski i cienie

Processing waste into alternative fuel- lights and shadows

Summary: The article presents the way of waste processing into alternative fuel, which is a new solution used to reduce the amount of pollution. The paper shows the issue of environmental pollution and its impact on the ecosystem. It also presents the process of fuel formation and the characteristics of various stages of plant development including permits and legal requirements. It shows advantages and disadvantages of this innovative idea.

Key words: waste processing, environment protection, alternative fuels

Paliwa alternatywne to odpady palne, powstałe z przeróbki różnych rodzajów odpadów, które mogą zostać poddane rekcyklingowi w instalacjach przemysłowych, w których do procesu produkcji wykorzystuje się wysoką temperaturę. Do takich instalacji głównie zalicza się piece cementowe, w których procesy przebiegają w temperaturze sięgających 2000 °C. Piece obrotowe w przemyśle cementowym są jednymi z nielicznych instalacji przemysłowych zapewniających bezpieczne dla środowiska i efektywne współspalanie paliw alternatywnych z paliwami kopalnymi. Technologie produkcji paliw z odpadów rozwijały się w Szwajcarii, Szwecji i we Francji. Zakłady, które funkcjonują w międzynarodowej grupie SITA od wielu lat wdrażają i unowocześniają technologie mechanicznej obróbki odpadów w celu wytworzenia z nich paliwa do współspalania w kotłach energetycznych lub w piecach przemysłowych. Na bazie doświadczeń tej grupy w latach 2000-2005 w Polsce powstały pierwsze instalacje do produkcji paliw z odpadów. Zostały one utworzone w Radomiu, Chorzowie i Tarnowie Opolskim. Produkowane są

w nich dwa rodzaje tzw. paliwa alternatywne z przeznaczeniem do odzysku energii głównie w piecach cementowych i wapienniczych. Pierwszy typ to PASi – paliwo alternatywne impregnowane o kodzie 19 12 11, które uzyskuje się w większości z odpadów niebezpiecznych. Drugi typ, PASr, to paliwo alternatywne rozdrobnione o kodzie 19 12 10, otrzymywane z odpadów innych niż niebezpieczne, w tym także z odpadów komunalnych¹.

Przy tworzeniu paliwa alternatywnego przetwarza się wiele odpadów w większości są to odpady komunalne jednak nie tylko. W owym procesie mamy do czynienia również z odpadami niebezpiecznymi takimi jak opakowania zawierające pozostałości substancji niebezpiecznych lub nimi zanieczyszczone, sorbenty, materiały filtracyjne, zużyte urządzenia zawierające niebezpieczne elementy –światłówki, baterie i akumulatory ołowiowe, baterie i akumulatory niklowo – kadmowe i wiele innych². Paliwa alternatywne znajdują coraz szersze zastosowanie przemysłowe głównie w krajach Unii Europejskiej w tym także w sektorze energetycznym. W Polsce przetwarzanie odpadów nie jest tak rozwinięte jak w krajach Wspólnoty, dlatego mało widoczne jest zastosowanie owego surowca. Jest on jedynie wykorzystywany w cementowniach. Paliwo alternatywne ma na celu potencjalne zwiększenie ilości produkowanej energii elektrycznej pochodzącej ze źródeł odnawialnych, obniżenie raportowanej emisji CO₂ w sektorze energetycznym (zaoszczędzenie limitów emisji CO₂ przyznanych dla sektora), zwiększenie poziomu odzysku odpadów (wypełnienie zaleceń UE w zakresie gospodarki odpadami), zwiększenie przychodów producentów energii w związku z niższą ceną paliw z odpadów w stosunku do paliw kopalnych³. Trzeba pamiętać o konieczności minimalizowania ilości wytwarzanych odpadów, oraz również o tym, że produkcja bezodpadowa, jest możliwa tylko w teorii. Podczas produkcji wykorzystuje się surowce, wytwarza odpady poprodukcyjne, a gdy już produkt się zużył, również staje się odpadem. W celu zmniejszenia ilości nieczystości trzeba znaleźć alternatywę dzięki, której zmniejszy się ilość wysypisk śmieci.

Powstanie miejsca na produkcję paliwa alternatywnego nie jest łatwym sposobem. Trzeba spełnić wiele wymogów, aby uzyskać pozwolenia na produkcję. Przedsiębiorca, który chce produkować paliwo alternatywne musi uzyskać pozwolenie na wytwarzanie odpadów⁴ lub decyzję zatwierdzającą program gospodarki odpadami⁵, informację o wytwarzanych odpadach⁶, zezwolenie na odzysk odpadów w procesie R15⁷, jeżeli proces technologiczny jest prowadzony w zakładzie począwszy od suszenia, poprzez przesiewanie i rozdrabnianie odpadów, ma na celu wytworzenie paliwa alternatywnego, który jest kwalifikowany pod kodem 19 12 10 - Odpady palne (paliwo alternatywne) ewentualnie zezwolenie na zbieranie i transport odpadów, jeśli będzie chciał prowadzić

¹ K. Lesz, E. Urbaniak- Konik, *Paliwo z odpadów*, [w:] *Recykling*, Warszawa 2006, s. 66.

² *Raport o oddziaływaniu na środowisko przedsięwzięcia polegającego na zmianie sposobu użytkowania hali produkcyjnej na halę produkcji paliwa alternatywnego wraz z odzyskiem odpadów w Woli Krzysztoporskiej*, (w zasobach autora).

³ <http://www.lafarge.pl/Paliwa%20Alternatywne.pdf>

⁴ Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach, Dz.U. 2001 nr 62 poz. 628

⁵ *Ibidem*.

⁶ *Ibidem*.

⁷ *Ibidem*.

działalność tego rodzaju⁸. Potrzebne również jest pozwolenie wodnoprawne na szczególne korzystanie z wód, w przypadku gdy ścieki z zakładu będą odprowadzane do wód lub do ziemi⁹. W przypadku kiedy sposób gospodarki odpadami powoduje zagrożenia dla życia, zdrowia ludzi lub dla środowiska taka fabryka nie może powstać. Jeżeli przy produkcji paliwa będą wytwarzane niebezpieczne substancje, które będą dostawały się do powietrza lub wody, będą negatywnie oddziaływały na zdrowie ludzkie, wtedy takie przedsiębiorstwo powstać nie może. Ważnym aspektem jest również środowisko. Ochrona przyrody polega na zachowaniu, zrównoważonym użytkowniku oraz odnawianiu zasobów, tworów i składników przyrody tj. dziko występujących roślin, zwierząt i grzybów; roślin, zwierząt i grzybów objętych ochroną gatunkową; zwierząt prowadzących wędrowny tryb życia siedlisk przyrodniczych¹⁰. Przy prowadzeniu takiej działalności nie można również wpływać niekorzystnie na istniejące i proponowane obszary sieci NATURA 2000. Musimy pamiętać, że każda inicjatywa utworzenia nowego przedsiębiorstwa musi współdziałać z programem zrównoważonego rozwoju. Celem tej idei "jest dobre życie, przy zachowaniu bioróżnorodności, równości społecznej i dostatku zasobów naturalnych. Dobre życie nie oznacza bogactwa materialnego lub też luksusowych warunków życia, lecz to, że ludzie są szczęśliwi"¹¹.

Stosowanie paliw alternatywnych przynosi wiele korzyści dla środowiska. Pozwala oszczędzać nieodnawialne surowce naturalne oraz pomaga rozwiązać jeden z głównych problemów naszych czasów czyli składowanie odpadów. Przyczynia się również do zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych. Wskutek tego produkcja przemysłowa odbywa się zgodnie z ideą zrównoważonego rozwoju, w ramach którego przyszłe pokolenia powinny mieć dostęp do takiego środowiska naturalnego, jakim my dysponujemy obecnie. Odzyskiwanie energii jest odpowiedzią na lokalne problemy samorządów i podmiotów gospodarczych związanych z zagospodarowaniem odpadów. Wykorzystanie paliw alternatywnych jest także opłacalne dla firm, które je stosują.

Są przede wszystkim tańsze od paliw konwencjonalnych, co pozwala przeznaczać większe środki na inwestycje, nowe miejsca pracy i modernizację przemysłu. Producenci paliw stanowią pokaźną gałąź gospodarki, która tworzy miejsca pracy i przynosi wpływy budżetowe dzięki podatkom. W skali globalnej w przetwarzaniu paliwa alternatywnego jest zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych do atmosfery, gdyż odpady niezużyte przez przemysł cementowy zostałyby i tak spalane w innym miejscu i w efekcie bilans ekologiczny byłby niekorzystny¹². Obecnie paliwo alternatywne wykorzystywane jest jak wcześniej wspomniano w zakładach cementowych oraz dużych elektrociepłowniach. Tylko te podmioty są wyposażone w odpowiednie piece oraz posiadają wysokie kominy wraz z infrastrukturą filtrującą. Dzięki temu mogą bezpiecznie spalać paliwo alternatywne odzyskując ciepło.

Każdy projekt ma też swoje minusy jednym z nich jest problem emisji substancji złośliwych, który na dzień dzisiejszy nie jest regulowany prawnie. Uciążliwość zapachową mogą powodować związki z grup azotowych, siarkowych i tlenowych. Powstają one głównie na składowisku odpadów w wyniku procesów biodegradacji

⁸ *Ibidem*.

⁹ Ustawy z dnia 18 lipca 2001 r. prawo wodne, Dz. U. z 2005 r. Nr 239, poz. 2019

¹⁰ Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. o ochronie przyrody, Dz.U. 2004 nr 92 poz. 880

¹¹ J. Berno, *Zrównoważony rozwój: w stronę życia w harmonii z przyrodą*, Sopot 2006, s. 8.

¹² http://www.polskicement.com.pl/3/4/artykuly/3_1.pdf

organicznej masy składowiska zachodzące pod wpływem mikroorganizmów. Przebiegają one w kilku fazach, ale głównie faza beztlenowa jest źródłem substancji zapachowych. Nawet jeśli odpady będą przetwarzane, najpierw trzeba je ułokować, aby móc jej fabrykować. Następnym źródłem emisji do powietrza atmosferycznego mogą być niezorganizowane pyły podczas rozładunku i przemieszczania odpadów komunalnych. Najważniejszym aspektem jest to, aby takie fabryki powstawały w dużej odległości od ludzi, aby nie wpływać niekorzystnie na zdrowie. Kolejnym problem są procesy odzysku (produkcji paliwa alternatywnego) gdzie powstają odpady o kodzie 19 12 12 – tzw. balast, który przekazywany jest zazwyczaj na składowisko odpadów. Możemy stwierdzić, że przy przetwarzaniu odpadów na paliwo alternatywne powstaje inny odpad, który musi gdzieś zostać składowany. Pamiętajmy jednak, że jest to mniejsza ilość niż bez owego procesu¹³.

Najważniejszą rolą segregacji odpadów jest wydzielanie z ich strumienia wszystkich surowców dających się powtórnie wykorzystać. Doświadczenie uczy jednak, że nawet przy wstępnej segregacji na poziomie gospodarstwa domowego możemy odzyskać jedynie około 50% takich odpadów z już wstępnie wysegregowanych. Jednak efekty prac nad paliwem alternatywnym wskazują, że prawie cała pozostałość segregowanych odpadów doskonale nadaje się jako surowiec do produkcji paliwa. I to paliwa lepszego pod wieloma względami od tradycyjnego węgla. Jest to pewne rozwiązanie problemu i zarazem alternatywa dla budowania w Polsce spalarni odpadów komunalnych. Ale i tak podstawą jest segregacja u źródła¹⁴.

Bibliografia:

Raport o oddziaływaniu na środowisko przedsięwzięcia polegającego na zmianie sposobu użytkowania hali produkcyjnej na halę produkcji paliwa alternatywnego wraz z odzyskiem odpadów w Woli Krzysztoporskiej.

Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. Nr 213, poz. 1397).

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 26 stycznia 2010 r. w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. Nr 16, poz. 87).

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 3 marca 2008 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. Nr 47, poz. 281).

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 27 września 2001 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz.U. Nr 112 poz. 1206).

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz.U. Nr 137, poz. 984 z późn. zmianami).

Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z 27 września 2001 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz. U. Nr 112/2001, poz. 1206).

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 8 grudnia 2010 r. w sprawie wzorów dokumentów stosowanych na potrzeby ewidencji odpadów (Dz. U. Nr 249/2010, poz. 1673).

¹³ *Raport o oddziaływaniu na środowisko przedsięwzięcia...* s.56.

¹⁴ P. Wójcik, *Odpady paliwem alternatywnym*, [w:] *Środowisko, Odpady paliwem alternatywnym*, Warszawa 2008, s. 28.

Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. Nr 62, poz. 627 z późniejszymi zmianami).

Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach (Dz. U. Nr 62, poz. 628 z późniejszymi zmianami).

Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo wodne (Dz. U. Nr 115, poz. 1229 z późniejszymi zmianami).

Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 roku o ochronie przyrody (Dz.U. Nr 151/2008, poz. 1220).

Ustawa z dnia 27 lipca 2001 r. o wprowadzeniu ustawy – Prawo ochrony środowiska, ustawy o odpadach oraz o zmianie niektórych ustaw (Dz. U. nr 100/2001, poz. 1085).

Lesz K., Urbaniak- Konik E., 2006, Paliwo z odpadów, [W:] Tomasz Szymkowiak, Recykling Nr 11, Warszawa, 66-70.

Wójcik P., 2008, Odpady paliwem alternatywnym, [w:] Jacek Zyśk Środowisko, Nr 18 Warszawa, 28-34.

Berno J., Zrównoważony rozwój: w stronę życia w harmonii z przyrodą, Sopot 2006.

Fascicles of Student
Scientific Movement
the Jan Kochanowski University
in Kielce, 2013/20

Katarzyna Wojtacha
Student of 1st 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

Trichaster melanocephalum w Polsce Trichaster melanocephalum in Poland

Summary: The paper presents different locations of *Trichaster melanocephalum* in Europe, including Poland. According to the data available, the number is about 20 in our country. The distribution of this species in Poland is uneven and the known localities are concentrated mainly in the northern part of the country. The fungus belongs to the endangered groups of organisms and occurs on The Red List of Fungi in Poland in the category E (endangered).

Keywords: *Gasteromycetes*, *Geastrum*, endangered, rare, Poland, Europe

Trichaster melanocephalum należy do rodziny Geastraceae (gwiazdoszowate). Są to grzyby epigeiczne, rzadko hypogeiczne, młode owocniki o kształcie kulistym bądź cebulkowatym, dojrzałe osiągają kształty przypominające gwiazdy. *Geastraceae* występują zazwyczaj na stanowiskach kserotermicznych, w murawach, w ciepłych lasach liściastych oraz iglastych; można je również spotkać w zbiorowiskach o charakterze antropogenicznym. *Trichaster melanocephalum* różni się od podobnych gatunków z rodzaju *Geastrum*, m.in. budową endoperydium. Cechą różniącą ten gatunek jest całkowite obnażanie gleby. Dzięki temu dość łatwo rozpoznać ten gatunek grzyba. Owocniki jego w stadium młodocianym mają kształt kulistawy o średnicy 2-5-7 cm i 7 cm wysokości, zwieńczone stożkowatym szczytem, nadającym gruszkowato-cebulkowatą formę, o barwie jasnobrązowej, szarobrązowej lub orzechowej. Perydium pęka od szczytu na 4 – 7 nieregularnych części w postaci płatów rozchylających się gwiazdźdźisto. W stadium pełnego rozwoju osiągają wówczas średnicę 4-15, nawet - 22 cm, po czym podwijają się i wynoszą w górę endoperydium. Okrywająca warstwa endoperydium jest cienka, chropowato-luskowata i wcześniej odpada ukazując glebę, która jest włóknista i twarda, barwy brudnobiałej, która następnie ciemnieje stając się początkowo jasnobrązową do czerwobrązowej. Egzoperydium jest mięsiste i gładkie, początkowo białe przechodzące później w barwę czerwoną, a na koniec w brązową. Cienkie endoperydium

jest rozrywane przez pękające egzoperydium, które są ze sobą mocno związane. Powoduje to niemal całkowite ujawnienie kulistej gleby. Wewnętrzna odsłonięta, część egzoperydium jest mięsista, która później pęka w szereg poprzecznych pasów. Jej powierzchnia jest pokryta włóknami kutnerowato-kożuchowatej gleby, która utrzymuje się tam przez długi okres czasu. W sfatygowanych i sędziwych owocnikach pozostaje tylko warstwa włóknista, gładka, brązowawa lub czarniawa w formie skręconych płatów. Odsłonięta gleba występuje jako ciemnobrązowa bądź czarniawa puszysta kula, składająca się z masy włóśni oraz zarodników. Jej średnica oscyluje w granicach 1-3-6 cm. Sukcesywnie czynniki atmosferyczne doprowadzają do „rozczochniania”, „rozmierzwienia”, „rozpulchnienia” gleby, powodując jej roztarganie. Ukazuje się wówczas nieosłonięta niczym kolumella o zwartej strukturze, do 2 cm wysokości, u podnóży ok. 0,5-1 mm grubości. Powstaje jasny pierścień u podstawy niewielkiej szyjki (jeżeli w ogóle występuje) będący pozostałością po miejscu oddzielenia się ściany endoperydium od kolumelli.

Zarodniki są zazwyczaj kuliste o wymiarach 4,5 (-6) μm średnicy, pokryte krótkimi, tępyimi wyrostkami w kształcie kolców bądź brodawkami (do 18 na obwodzie) o barwie brązowej. Glebę, razem z zarodnikami tworzy nitkowata włóśnia, ze strzępkami o różnej długości w kolorze brązowym i pozbawionych sept.

Trichaster melanocephalum rośnie w miejscach zacienionych w otoczeniu drzew liściastych wytwarzając owocniki zazwyczaj w sierpniu.

Ciekawostką jest, że wełnisto-krzaczkowata gleba bywa pożywką dla ptaków w okresie jesiennym (Rudnicka-Jezińska 1991).

Rozmieszczenie i warunki siedliskowe. Gatunek ten należy do elementu kontynentalnego z głównym centrum występowania w Prowincji Pontyjsko-Panońskiej. Gwiazdosz czarnogłowy znany jest także z północnej części Europy, gdzie występuje umiarkowanie często. Został stwierdzony w wielu państwach europejskich takich jak: Austria, Belgia, Czechy, Dania, Niemcy, Rosja, Szwecja, Ukraina; Węgry, Polska, Serbia, Hiszpania, Kazachstan oraz Centralna i Wschodnia Azja, a także obszary pustynne Chin Zachodnich (Kasuya 2012). Wszędzie uznawany za rzadko spotykany gatunek. Północny obszar kontynentu europejskiego nie zawiera wielu stanowisk tego grzyba. Na terytorium Azji został odnotowany w ciepłych lasach liściastych, lasach mieszanych, w zbiorowiskach z jałowcem na obszarach z otwartą przestrzenią oraz na terenach o charakterze antropogenicznym jak, np. parki, ogrody i zarośla utworzone przez krzewy lilaka, bzu czarnego, głogów i śnieguliczki. Gwiazdosz czarnogłowy na terenie naszego kraju znany jest z 20 stanowisk. Ostatnie informacje dotyczące *T. melanocephalum* odnoszą się do: Pomorza, głównie jego zachodniej części m.in.: Cedyńskiego Parku Krajobrazowego, Nadleśnictwa Chojna, Równiny Pyrzycko-Stargardzkiej rezerwatu kserotermicznego „Brodogóry” usytuowanego nieopodal wsi Grzędziec, rezerwatu Stary Przylep, parku naturalistycznego „Dolina Miłości” (Stasińska 2004 i 2007); Przelewic koło Szczecina (Friedrich 2007, 2011); Puszczy Bukowej k. Szczecina (Łyczek, Domian 2010; Friedrich 2011); rezerwatu leśno – stepowego Bielinek (Celiński, Filipek 1958; Friedrich 2011); rezerwatu Grądowe Zbocza, Szczecina – Wzniesienia Szczecińskie, Gminy Stare Czarnowo – Wzgórza Bukowe, Równiny Pyrzyckiej, Przelewic, Pojezierza Myśliborskiego – rejon jeziora, okolic Cedyni, Pojezierza Choszeńskiego – rejon jeziora, rezerwatu Grądowe Zbocza (Friedrich 2011); Poznania (Kujawa, Gierczyk 2007) i Olsztyna (Fiedorowicz 2007; Fiedorowicz i in 2009; Fiedorowicz 2011). Mapę rozmieszczenia stanowisk tego gatunku w Polsce przedstawia Lisiewska (1997).

Owocniki gwiazdosza czarnogłowego zostały odnotowane w suchych, wapiennych, piaszczystych i zasadowych siedliskach, a także rzadziej na siedliskach wilgotnych. Brak potwierdzonych powiązań grzyba z drzewami w formie mikoryzy.

Liczba stanowisk *T. melanocephalum* na przestrzeni lat 2002 – 2012 wzrosła z 12 do obecnie 20. Wynika to z dużego zainteresowania tym gatunkiem i jego poszukiwaniem. Inwentaryzacja zagrożonych i chronionych gatunków grzybów, prowadzona głównie przez mikologów i pasjonatów, przyczyniła się do lepszego poznania jego rozmieszczenia w Polsce.

Trichaster melanocephalum w Polsce jest grzybem rzadko lub bardzo rzadko spotykanym, widniejącym na czerwonej liście grzybów zagrożonych w kategorii wymierające (E). Wszystkie stanowiska *Trichaster melanocephalum* z uwagi na rzadkość występowania wymagają monitorowania.

Bibliografia:

- Celiński F., Filipek M.: *Nowe stanowisko Trichaster melanocephalum* Czern. w Bielinku nad Odrą, Bad Fizjogr. Pol. Zach. 4: 231 – 237. 1958.
- Fiedorowicz G.: *Stan poznania grzybów wielkoowocnikowych miasta Olsztyna*, [w:] Kępczyńska E., Kępczyński J. (red.), *Botanika w Polsce - sukcesy, problemy, perspektywy. - Streszczenia referatów i plakatów*, 54 Zjazd Polskiego Towarzystwa Botanicznego, Szczecin 2007.
- Fiedorowicz G., Juszczynski K., Szłykiewicz W.: *Grzyby wielkoowocnikowe kampusu akademickiego Kortowo w Olsztynie*, [w:] Dynowska M., Ejdyś E., red. *Ogólnopolskie Sympozjum Mikologiczne. Interdyscyplinarny charakter mikologii.* - Olsztyn-Krutyń, 10 - 12 września 2009.
- Fiedorowicz G.: *Grzyby wielkoowocnikowe Olsztyna - gatunki chronione i zagrożone*, [w:] Ławrynowicz M., Ruszkiewicz-Michalska M., Kałucka I., red. *Polskie tradycje użytkowania grzybów oraz ich ochrony wkładem do europejskiego dziedzictwa kultury.* - *Streszczenia referatów i posterów*, Sekcja Mikologiczna Polskiego Towarzystwa Botanicznego Katedra Algologii i Mikologii Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 2011.
- Friedrich S.: *Preliminary research results of macromycetes of the Dendrological Garden in Przelewiec*, [w:] Popiela A., Porembski S., Wieczorek A., red. *1st International Symposium „Flora, Vegetation and Landscape of Pomerania*, Szczecin „Oficyna In Plus” 2007.
- Friedrich S.: *New Locations of Threatened and Protected Gasteromycetes s.l in Northwestern Poland*, Polish J. of Environ. Stud, 2011, Vol. 20, No. 3.
- Kasuya T., Hosaka K., Uno K., Kakishima M.: *Phylogenetic placement of Geastrum melanocephalum and polyphyly of Geastrum triplex*, 2012, Springer.
- Kujawa A., Gierczyk B.: *Rejestr gatunków grzybów chronionych i zagrożonych*, [w:] Część II. „Wykaz gatunków przyjętych do rejestru w roku 2006”. - Przegl. Przyr. 2007.
- Kujawa A., Gierczyk B., Szczepkowski A., Karasiński D., Wołkowycki M., Wójtowski M.: *Ocena obecnego stanu zagrożenia gatunków z rodzaju Geastrum w Polsce*, Acta Botanica Silesiaca 8: 5 – 42, 2012.
- Lisiewska M.: *A new locality of Geastrum melanocephalum in the vicinity of Poznań*, Acta Mycol. 32 (2): 229 – 232, 2007.
- Łyczek M., Domian G.: *Grzyby wielkoowocnikowe*, [w:] Domian G., Ziarnik K., red. *Księga Puszczy Bukowej. Tom I: „Środowisko przyrodnicze”*, Regionalna Dyrekcja Ochrony Środowiska w Szczecinie, Szczecin, s. 161 – 169, 2010.

Rudnicka – Jezierska W.: *Purchawkowe (Lycoperdales)*. [w:] A. Skirgiełło red. *Flora Polska. Rośliny zarodnikowe Polski i ziem ościennych*, Polska Akademia Nauk, Kraków 1991.

Stasińska M.: *Nowe stanowisko gwiazdosza rudawego Geastrum rufescens Pers.: Pers. i włosogwiazda czarnogłowego Trichaster melanocephalus Czern. na Pomorzu Zachodnim*, „Chrońmy Przyrodę Ojczystą” 63 (2): 87 – 92, 2007.

Stasińska M., Prajs B.: *Nowe stanowisko Geastrum melanocephalum (Fungi, Lycoperdales, Geastraceae) na Pomorzu*, „Fragmenta Floristica Geobotanica Polonica” 2003 nr 10.

Wojewoda W., Ławrynowicz M.: *Czerwona lista grzybów wielkoowocnikowych w Polsce*, [w:] *Czerwona lista roślin i grzybów Polski*, Z. Mirek, K. Zarzycki, W. Wojewoda, Z. Szeląg red. Instytut Botaniki im. W. Szafera PAN, Kraków 2006.

Zeszyty Studenckiego Ruchu
Naukowego Uniwersytetu
Jana Kochanowskiego
w Kielcach, 2013/20

Fascicles of Student
Scientific Movement
the Jan Kochanowski University
in Kielce, 2013/20

Sylvia Bania

Studentka II roku ekonomii,
studia I^o

Anna Sobieraj

Studentka I roku ekonomii, studia II^o
Studenckie Koło Naukowe KONCEPT
Uniwersytet Jana Kochanowskiego
w Kielcach

Sylvia Bania

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

Anna Sobieraj

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

Recenzent: mgr Joanna Rogalska

Review: Joanna Rogalska, MA

**Badanie założenia kontynuacji działania jednostki
przez biegłego rewidenta
The study over a going concern assumption made
by an auditor**

Summary: Accounting units are regulated by certain rules, which determine how it is conducted. A fundamental principle in the correct accounting of financial statements is the principle of a going concern, which is a basic conceptual framework of the International Accounting Standards Board. The provisions of the Accounting Act also apply to the assessment of the validity of continuing action.

In the current crisis, it is essential to study the going concern because the lack of grounds for the adoption of this assumption leads to specific actions in the preparatory stage of the financial statements. Obligations imposed on the auditor by the International Standards on Auditing demonstrate the importance of the correct adoption of the principle.

In Poland, the most common model is a model of A. Hołda. The author used 40 reports of companies that went bankrupt in 1993-96, and 40 reports of the companies characterized by a good financial condition.

Keywords: auditor, ongoing concern principle, the economic crisis, the discriminatory model.

Wprowadzenie

Kryzys gospodarczy, którego obecnie doświadczamy, skłania do pytania o prawidłowość systemu oraz ustroju gospodarczego w jakim działają przedsiębiorstwa. Pewne jest, że we współczesnym świecie zauważyć można coraz większą ilość spółek na skraju bankructwa. Te zagrożenia pojawiają się z narastającą intensyfikacją. Niewątpliwie ogromny i dynamiczny postęp cywilizacyjny wpływa na taką sytuację.

Wpływa on również na relatywnie odmienny obraz kryzysu, definiowanego jako nieodłączne następstwo cyklu koniunkturalnego w gospodarce rynkowej.

Analizie poddano zasadę kontynuacji działalności i jej znaczenie w czasie kryzysu, a także obowiązki biegłego rewidenta w tym zakresie. Nawiązano również do modeli dyskryminacyjnych, ze szczególnym uwzględnieniem najpopularniejszego w Polsce modelu A. Hołdy. Celem niniejszego opracowania jest zobrazowanie zadań biegłego rewidenta w zakresie oceny prawidłowości założenia kontynuacji działania przez kierownictwo jednostki gospodarczej w kontekście obecnego kryzysu.

Znaczenie założenia kontynuacji działania w czasie kryzysu

Odpowiadając na pytanie czy zasadnym jest kontynuacja działalności danej spółki, czy też nie, należy uświadomić sobie jakie są szanse przetrwania jednostki organizacyjnej na rynku oraz czy z finansowego punktu widzenia jest to korzystne. Rozpoczynając działalność gospodarczą, żadna spółka nie zakłada możliwości doprowadzenia do upadłości. Mają nadzieję raczej na rozwój i osiągnięcie wzrostu. Przyczyn tego zjawiska nie można traktować jako odosobnionego zagadnienia w ekonomii, ponieważ upadłość jest procesem ciągłym. Analizę przyczyn należy rozpocząć od barier wzrostu i rozwoju, a dopiero później przejść do samych przyczyn bankructwa¹.

Zainteresowanie problematyką predykcji zagrożenia bankructwem pojawiło się w Stanach Zjednoczonych już na początku XX wieku, a wraz z nim zapotrzebowanie na modele, które pozwalają prognozować zagrożenia występujące w okresie kryzysów gospodarczych. Szczególnie okres wielkiego, światowego kryzysu gospodarczego z przełomu lat 20-tych i 30-tych miał istotny wpływ na zainteresowanie uczonych tematyką bankructw jednostek gospodarczych. Metoda samej analizy dyskryminacyjnej (modelu pozwalającego na szybkie przewidywanie zagrożeń upadłością) została po raz pierwszy wykorzystana w szeroko rozumianej rachunkowości w 1968 roku przez E.I. Altmana. Bezprecedensowo jego prace zapoczątkowały dynamiczny rozwój dyskryminacyjnych modeli wczesnego ostrzegania. Stały się także inspiracją do dalszych rozwiązań w tym zakresie.

W Polsce ta problematyka stała się przedmiotem zainteresowania badaczy dopiero około połowy lat 90-tych, przede wszystkim w następstwie zapoczątkowanej na początku lat 90-tych transformacji gospodarczej. Zapotrzebowanie na modele wczesnego ostrzegania zwykle bardzo wzrasta w okresie gwałtownych przemian gospodarczych i społecznych, czego obecnie doświadczamy. Nie sposób również nie zauważyć przechodzenia na nowy etap rozwojowy, gdzie szczególną uwagę zwraca się na gospodarkę opartą na wiedzy.

W tych warunkach permanentnie narastająca konkurencja, staje się niełatwym wyzwaniem dla przedsiębiorstw. Dynamika przemian zwiększa skalę niepewności, ryzyka i zagrożeń w ich funkcjonowaniu. Stąd znaczenie dysponowania narzędziami umożliwiającymi wczesne identyfikowanie zagrożeń, co z kolei jest warunkiem szybkiego reagowania na nie. Są to narzędzia względnie nowe, stąd też w krajach o niedługiej tradycji gospodarki rynkowej, w tym także w Polsce, nie są jeszcze w dostatecznym stopniu wykorzystywane. Tymczasem ich zastosowania mogłyby wpłynąć na racjonalizację nie tylko zarządzania

¹ T. Korol, *Systemy ostrzegania przedsiębiorstw przed ryzykiem upadłości*, Oficyna a Wolters Kulwer business, Warszawa 2010, s. 35.

przedsiębiorstwami i ich kontroli, ale także na podnoszenie efektywności makroekonomicznej².

W polskich realiach najbardziej powszechnym jest model A. Hołdy. Autor do oszacowania funkcji dyskryminacyjnej wykorzystał 40 sprawozdań firm, które ogłosiły upadłość w latach 1993-96 oraz 40 sprawozdań firm charakteryzujących się dobrą kondycją finansową. Opis zmiennych niezależnych przedstawia tabela nr 1.

Tab.1 Zmienne niezależne w modelu Hołdy

PWP	Podstawowy wskaźnik płynności	Majątek obrotowy
		Zobowiązania krótkoterminowe
SZ	Stopa zadłużenia	Zobowiązania ogółem x 100
		Suma bilansowa
ZM	Zyskowość majątku	Zysk(strata) netto x 100
		Średni stan majątku ogółem
WOZ	Wskaźnik obrotu zobowiązań	Średni stan zobowiązań krótkoterminowych x 360
		Koszt sprzedanych produktów, towarów i materiałów
RM	Rotacja majątku	Przychody z ogółu działalności
		Średni stan majątku ogółem

Źródło: opracowanie własne na podstawie: A. Hołda, *Prognozowanie bankructwa jednostki w warunkach gospodarki polskiej z wykorzystaniem funkcji dyskryminacyjnej* ZH, Rachunkowość nr 5/2001.

Dane pochodziły z lat 1993-1996. Analiza obejmowała trzy etapy. W pierwszym wybrano 28 wskaźników finansowych z grup płynności, rentowności obrotowości oraz stopnia zadłużenia. Dla przedsiębiorstw upadłych wskaźniki te zostały wyznaczone na rok przed ogłoszeniem bankructwa. W drugim etapie wyodrębniono ze wstępnego zestawu 13, a w trzecim 5 zmiennych objaśniających. Największą zdolnością prognostyczną charakteryzował się wskaźnik PWP (86%), najmniejszą - RM (56%). Oszacowana wielowymiarowa liniowa funkcja dyskryminacyjna ostatecznie przyjęła postać:

$$Z_H = 0,605 + 0,681 \cdot PWP - 0,0196 \cdot SZ + 0,00969 \cdot ZM + 0,000672 \cdot WOZ + 0,157 \cdot RM \quad (1)$$

Skuteczność otrzymanego modelu sięgała 92,5%. W omawianym modelu wprowadzono również „szarą strefę”, która obejmuje obiekty należące zarówno do klasy bankrutów, jak i firm w dobrej kondycji. Obszar niepewności, czyli przedział wartości funkcji Z_H narażonych na znaczne prawdopodobieństwo błędnych klasyfikacji został określony na poziomie od -0,3 do 0,1. Zatem jednostki gospodarcze z wartością funkcji powyżej 0,1 określane są jako te z małym prawdopodobieństwem bankructwa, a te poniżej -0,3 to te zagrożone upadłością z dużym prawdopodobieństwem³.

² Mączyńska E., Zawadzki M., *Dyskryminacyjne modele predykcji bankructwa przedsiębiorstw*. Ekonomista 2/2006.

³ Kisielińska J., Waszkowski A., *Polskie modele do prognozowania bankructwa przedsiębiorstw i ich weryfikacja*, [w:] Naukowe Zeszyty Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Ekonomika i Organizacja Gospodarki Żywnościowej, nr 82 (2010).

Zasada kontynuacji działalności przesłanką procesu badania sprawozdania finansowego

Sprawozdanie finansowe ma przedstawić rzetelny i jasny obraz sytuację majątkową, finansową oraz wynik finansowy jednostki, która je sporządza. Spełnienie tego wymogu w dużej mierze zależy od sposobu prowadzenia rachunkowości oraz zasad według, których są sporządzane i prezentowane sprawozdania finansowe. Rachunkowość w jednostkach jest uregulowana kreślonymi zasadami, które wyznaczają sposób jej prowadzenia, a ponieważ sprawozdania finansowe są końcowym produktem rachunkowości, można przyjąć, że zasady rachunkowości są jednocześnie zasadami sprawozdawczości⁴.

Wśród zasad rachunkowości do najważniejszych należą⁵:

- zasada memoriału – nakazuje ujmowanie w księgach rachunkowych oraz sprawozdaniu finansowym ogółu zdarzeń gospodarczych dotyczących danego okresu, bez względu na termin ich rozliczenia pieniężnego;
- zasada współmierności – według niej, na wynik finansowy okresu wpływają wszystkie osiągnięte, przypadające na rzecz jednostki przychody i współmierne z nimi koszty;
- zasada periodyzacji – polega na podziale zdarzeń gospodarczych na okresy i ujmowanie wyników działalności za te okresy;
- zasada istotności – zgodnie z nią, wybierając rozwiązania dopuszczone ustawą i dostosowując je do potrzeb jednostki należy wyodrębnić w rachunkowości wszystkie zdarzenia istotne do oceny majątkowej i finansowej oraz wyniku finansowego jednostki;
- zasada ciągłości – polega na stosowaniu w kolejnych latach przyjętego sposobu postępowania, zwłaszcza w odniesieniu do wyceny składników majątku;
- zasada ostrożnej wyceny – nakazuje tak wyceniać majątek i kapitały jednostki gospodarczej, aby wiernie przedstawić wynik finansowy;
- zasada wyższości treści nad formą – polega na ujęciu określonych zdarzeń w księgach oraz wykazaniu w sprawozdaniu finansowym zgodnie z ich treścią i rzeczywistością ekonomiczną, nawet jeżeli z formalnego punktu widzenia nie powinny tam się znaleźć;
- zasada kontynuacji działalności – zgodnie z nią zakłada się, że jednostka nie zamierza ani nie jest zmuszona do likwidacji lub istotnego uszczuplenia skali swojej działalności.

Fundamentalną zasadą rachunkowości w prawidłowym sporządzaniu sprawozdań finansowych jest zasada kontynuacji działania. Zasada ta należy do podstawowych założeń koncepcyjnych Międzynarodowych Standardów Rachunkowości. Zgodnie z nią sprawozdania finansowe sporządza się zwykle w oparciu o założenie, że jednostka jest w stanie kontynuować działalność i będzie ją kontynuowała w dającej się przewidzieć przyszłości, w nie ograniczając jej zakresu. Przyjmuje się w związku z tym, że jednostka sporządzająca sprawozdanie nie zaniecha działalności gospodarczej. Jeżeli jednak zamierza

⁴ Gabrusewicz W., Remlein M., *Sprawozdania finansowe przedsiębiorstwa – jednostkowe i skonsolidowane*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2011, s.28.

⁵ Gierusz B. *Podręcznik samodzielnej nauki księgowania*, Ośrodek Doradztwa i Doskonalenia Kadr, Gdańsk 2011, s.15-16.

lub musi to zrobić, sprawozdanie finansowe może podlegać sporządzeniu według innych zasad, zaś zasady te się ujawnia⁶.

Według MSR 1 Prezentacja Sprawozdań finansowych, duże znaczenie ma ocena zasadności przyjęcia założenia kontynuacji działalności. W tym celu kierownictwo jednostki winne jest uwzględnić wszelkie dostępne informacje zewnętrzne i wewnętrzne dotyczące przyszłości, obejmującą zazwyczaj okres jednego roku od dnia bilansowego. Wnikliwość tej oceny zależy od konkretnej sytuacji jednostki. Jeśli podmiot jest rentowny, ma zapewnione źródła finansowania działalności i nie ma barier rynkowych przyjęcie założenia o kontynuacji działalności nie wymaga szczegółowej analizy⁷.

Przepisy ustawy o rachunkowości również odnoszą się do oceny zasadności kontynuacji działalności. Zgodnie z ustawowym zapisem, kierownictwo jednostki zarówno sporządzając jak również prezentując sprawozdanie finansowe jest zobowiązane ocenić zdolność do kontynuacji działalności. W tym celu kierownik jednostki uwzględnia wszystkie informacje dostępne na dzień sporządzenia sprawozdania finansowego, dotyczące dającej się przewidzieć przyszłości, obejmującej okres nie krótszy niż jeden rok od dnia bilansowego⁸. Jeżeli sprawozdanie finansowe podlega badaniu, ocena ta jest weryfikowana przez biegłego rewidenta.

Obowiązki biegłego rewidenta w zakresie oceny kontynuacji działalności

Badanie kontynuacji działalności jest bardzo ważne, zwłaszcza w okresie panującego kryzysu, gdyż brak podstaw do przyjęcia założenia o kontynuacji działalności prowadzi do określonych działań w zakresie sporządzania sprawozdania finansowego. Znaczenie prawidłowości przyjęcia zasady kontynuacji działalności uwidaczniają obowiązki nałożone na biegłego rewidenta przez Międzynarodowe Standardy Rewizji Finansowej⁹.

Obowiązki biegłego rewidenta w zakresie oceny kontynuacji działalności reguluje m.in. załącznik do Uchwały Krajowej Izby Biegłych Rewidentów. Zgodnie z tymi przepisami biegły rewident przeprowadzający badanie sprawozdania finansowego jednostki, której kontynuacja działalności nie jest ustawowo zapewniona, ma obowiązek ocenić wiarygodność deklaracji kierownika jednostki – zawartej we wprowadzeniu do tego sprawozdania – o zdolności kontynuowania przez jednostkę działalności w niezmnieszonej istotnie zakresie w dającej się przewidzieć przyszłości, tj. w okresie przynajmniej 12 miesięcy od dnia bilansowego¹⁰.

Biegły rewident w trakcie badania sprawozdania finansowego, a nawet na etapie jego planowania powinien ocenić zasadność przyjęcia przez kierownictwo jednostki założenia o kontynuacji działalności. Przeprowadzając badanie ma za zadanie zebranie odpowiednich i wystarczających dowodów badania, przemawiających za tym, że według stanu na dzień zakończenia badania zasadne jest przyjęte przez kierownika jednostki założenie kontynuacji działalności. Podczas badania biegły powinien być uczulony na dowody

⁶ Międzynarodowe Standardy Rachunkowości 2001, Stowarzyszenie Księgowych w Polsce, Warszawa 2001, s. 61.

⁷ Ibidem, s. 94

⁸ Ustawa z dnia 29 września 1994 r. o rachunkowości, Dz.U. 1994 nr 121 poz. 591, art. 5 ust.2.

⁹ Piechocka – Kałużna A., Kryśkiwicz – Burnos A., Kałużny R., *Dokumentacja biegłego rewidenta z badania sprawozdań finansowych*, Wydawnictwo Profesjonalne PWN, Warszawa 2011, s. 110.

¹⁰ Załączniki do uchwały Nr 1608/38/2010 Krajowej Rady Biegłych Rewidentów z dnia 16 lutego 2010 r., ust.49.

dotyczące zdarzeń budzących wątpliwości co do zdolności jednostki do kontynuowania działalności¹¹.

W przypadku stwierdzenia zagrożeń dla kontynuacji działalności przez jednostkę, czego znamionami mogą być m.in.¹²:

- a) znaczne trudności finansowe (brak płynności, wypowiedzenie umów kredytowych);
- b) negatywne główne wskaźniki finansowe;
- c) odejście kluczowego personelu kierowniczego;
- d) utrata podstawowego rynku, licencji, głównego dostawcy;
- e) toczące się przeciwko jednostce postępowanie sądowe lub administracyjne, które w przypadku niekorzystnego rozstrzygnięcia spowoduje powstanie zobowiązań, jakich jednostka nie zdoła zaspokoić ;

Jeżeli stwierdzono zaistnienie zdarzeń lub uwarunkowań mogących budzić poważne wątpliwości co do zdolności jednostki do kontynuowania działalności, biegły rewident powinien¹³:

- dokonać przeglądu planów kierownictwa dotyczących przyszłych działań opracowanych na podstawie jego oceny założenia kontynuacji działalności;
- zebrać dostateczne i odpowiednie dowody badania na potwierdzenie lub zaprzeczenie istnienia istotnej niepewności; służy temu przeprowadzenie uznanych za konieczne procedur, łącznie z oceną efektów, jakie przyniosłaby realizacja planów kierownictwa i inne czynniki łagodzące;
- uzyskać od kierownictwa pisemne oświadczenia w sprawie jego planów dotyczących przyszłych działań.

W przypadku uznania, że istnieje znaczna niepewność co do zdolności kontynuacji działalności, biegły rewident powinien rozważyć, czy i w jakim zakresie ujawnienie rodzaju i skutków niepewności jest konieczne, aby sprawozdanie finansowe nie wprowadzało czytelnika w błąd. O swych ustaleniach powinien odpowiednio poinformować w opinii i w raporcie. Biegły rewident musi mieć świadomość znaczenia i skutków, jakie ma treść i sposób wyrażenia przez niego w opinii zdania o zdolności jednostki do kontynuowania działalności i istniejących w tym zakresie poważnych zagrożeń¹⁴.

Obowiązek ujawnienia w opinii poważnych zakłóceń w działalności dotyczy również jednostek, których działalność jest ustawowo zapewniona. Nie zamieszczenie we wprowadzeniu do sprawozdania finansowego jednoznacznego stwierdzenia kierownika jednostki o możliwości kontynuowania działalności przez jednostkę uniemożliwia wyrażenie przez biegłego rewidenta opinii bez zastrzeżeń.

Podsumowanie

Sprawozdanie finansowe będące końcowym efektem rachunkowości jest źródłem informacji o jednostce, która je sporządza według określonych reguł. Do najważniejszych

¹¹ Micherda B. (red), *Współczesna analiza finansowa*, Kantor Wydawniczy Zakamycze, Zakamycze 2004, s. 340.

¹² *Załączniki do uchwały...*, ibidem.

¹³ Micherda B. (red), *Współczesna analiza...*, ibidem s. 341.

¹⁴ *Załączniki do uchwały...*, ibidem.

zasad w księgowości należą: zasada memoriału, współmierności, periodyzacji, istotności, kontynuacji działania, ciągłości, wyższości treści nad formą.

Fundamentalne znaczenia przy sporządzaniu sprawozdania finansowego ma zasada kontynuacji działania, która stanowi podstawowe założenie w Międzynarodowych Standardach Rachunkowości. Istotność tego założenia uwidoczniła jest w przepisach krajowych oraz międzynarodowych. Polskie akty prawne nakładają na kierownictwo jednostki obowiązek oceny zdolności do kontynuacji działalności zarówno przy sporządzaniu jak również prezentacji sprawozdania finansowego. Znaczenie prawidłowości przyjęcia zasady kontynuacji działalności uwidaczniają również obowiązki nałożone na biegłego rewidenta przez Międzynarodowe Standardy Rewizji Finansowej.

Odnosząc się do modeli dyskryminacyjnych należy zaznaczyć, że wskazanie modelu pojedynczego może być niewystarczające do prawidłowej oceny kondycji firmy. Jeśli jednak wzięte zostaną pod uwagę identyfikacje dokonane za pomocą wielu modeli, to prawidłowa ocena sytuacji jest znacznie bardziej prawdopodobna. Dodatkowo, modele wykorzystujące większą liczbę wskaźników finansowych dają większą trafność klasyfikacji.

Zeszyty Studenckiego Ruchu
Naukowego Uniwersytetu
Jana Kochanowskiego
w Kielcach, 2013/20

Fascicles of Student
Scientific Movement
the Jan Kochanowski University
in Kielce, 2013/20

Marta Ćwierz

Damian Liwocha

Studenci III roku I^o zarządzania
Studenckie Koło Naukowe LIDER
Uniwersytet Jana Kochanowskiego
w Kielcach

Marta Ćwierz

Damian Liwocha

Students of 3rd year of Management
(1st degree studies)
LIDER – Student Scientific Association
Jan Kochanowski University in Kielce

Recenzent: dr Izabela Konieczna

Review: Izabela Konieczna, PhD

Marketing bezpośredni jako skuteczne narzędzie marketingu elektronicznego – innowacyjność czy przeżytek?

Direct marketing as an effective tool of electronic marketing – an innovation or a relic?

Summary: In today's reality human existence has two dimensions: the real and the virtual one. In both areas marketing of companies or organizations has affected millions of customers. However, in the era of technological progress it is online space that has become more effective and popular means of marketing communication. The overall concept of marketing is to examine the needs of the consumer, provide him with information, and finally stimulate the actions targeted at the use of products or services. One type of marketing is direct marketing which identifies a target group of customers. This is a very popular method used on the Internet by e-mail, discussion forums and social networking sites. Overloaded with information, we are very quickly and easily discouraged to receive and respond to the message. So is direct marketing a chance for success or do we need a new idea to maintain individual contact with the customer?

Key words: marketing, direct marketing, Internet, client, information, e-mail

Wstęp

Współcześnie człowiek żyje w przynajmniej dwóch światach, w których porusza się, komunikuje, poznaje siebie i innych, rozwija swoją osobowość, pasje i talenty. Jednym z nich jest otaczająca rzeczywistość, a więc przyroda, rodzina, praca, szkoła. Drugą płaszczyzną w ostatnich dwudziestu latach stał się Internet. Wirtualny świat zaczął zaspokajać ludzkie potrzeby, co sprawiło, że egzystencja człowieczeństwa tętni życiem za pomocą przekazów elektronicznych. W tym świecie jednostka społeczna odbiera tysiące informacji, którymi jest zasypywana na każdym blogu, portalu społecznościowym czy sklepie internetowym. Świadomie bądź nieświadomie staje się odbiorcą marketingu elektronicznego, objawiającego się na różne sposoby w sieci. Jednym z rodzajów

oddziaływania na klienta jest marketing bezpośredni, który jest najstarszą formą komunikatu przedsiębiorcy do odbiorców. Czy nadal ta forma marketingu stanowi skuteczne narzędzie zdobywania klientów? Czy postęp technologii i innowacje warunkuje *pójście z duchem czasu* również w dziedzinie marketingu elektronicznego?

Marketing elektroniczny – definicje, istota

Podając się rozważań dotyczących marketingu internetowego, warto usystematyzować podstawowe wiadomości dotyczące istoty samego marketingu. Stanowi on nie tylko istotną funkcję każdej nowoczesnej firmy, ale również koncepcję, postawę i podejście w procesie kierowania i zarządzania organizacją¹.

Za pierwszych twórców definicji marketingu uważa się Amerykanów, R.S. Butlera i A.W. Shawa. Zdaniem pierwszego z nich marketing jest kombinacją czynników, które powinny być brane pod uwagę w procesie prowadzenia sprzedaży i działalności, mającej na celu jej popieranie². Natomiast patrząc dalej, T. Harackiewicz określa marketing jako proces tworzenia wartości konsumenckiej poprzez kształtowanie parametrów produktu, dostawę, obsługę klienta czy dostępność oferty³. Ponadto wpływa na sposób postrzegania marki, wizerunek firmy i decyzje klientów. Marketing stanowi o sukcesie bądź porażce przedsiębiorstwa. Złożoność tego procesu opiera się na trzech podstawowych elementach, które tworzą plan marketingowy firmy (Rys. 1.)⁴:

- a) analizie środowiskowej – obejmującej poznanie i monitorowanie otoczenia, w jakim działa jednostka działalności gospodarczej, konkurencję i zapotrzebowanie na dany produkt bądź usługę,
- b) strategii marketingowej – zawierającej analizę szans, zagrożeń, słabych i mocnych stron przedsiębiorstwa na rynku, co kształtuje realne cele marketingowe podmiotu gospodarczego,
- c) organizacji marketingu i kontroli – składającej się z realizacji strategii wewnątrz organizacji poprzez wyznaczenie działań marketingowych, potrzebnych zasobów oraz systematyczne kontrolowanie.

¹ P. Bickerton, M. Bickerton, U. Pardesi, *Marketing w internecie. Jak najlepiej wykorzystać sieć w sprzedaży produktów i usług?*, Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne, Gdańsk 2006, s. 25.

² R.S. Butler, *Selling, Buying and Shipping Methods*, New York 1911, s. 22.

³ T. Harackiewicz, M. Rydel, *Podstawy marketingu*, Wydawnictwo Wyższej Szkoły Humanistyczno-Ekonomicznej, Łódź 2003, s. 3.

⁴ P. Bickerton, M. Bickerton, U. Pardesi, *Marketing w internecie. Jak najlepiej wykorzystać sieć w sprzedaży produktów i usług?*, Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne, Gdańsk 2006, s. 35-39.



Rys.1. Proces marketingu

Źródło: opracowanie własne na podstawie: P. Bickerton, M. Bickerton, U. Pardesi, *Marketing w internecie. Jak najlepiej wykorzystać sieć w sprzedaży produktów i usług?*, Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne, Gdańsk 2006, s. 35.

Ze względu na nieustannie zmieniające się środowisko gospodarcze, jego dynamikę i burzliwy charakter proces planowania marketingowego warunkuje na przedsiębiorcach nieustanną analizę, której rezultatem są ciągłe modyfikacje celów i strategii.

Istotą marketingu jest podporządkowanie wszystkich działań w obszarze produkcji i handlu pod zapotrzebowanie potencjalnych klientów, a także pobudzanie i rozwijanie ich pragnień⁵. Warto przybliżyć jeszcze jedną koncepcję tego procesu, jaką reprezentuje

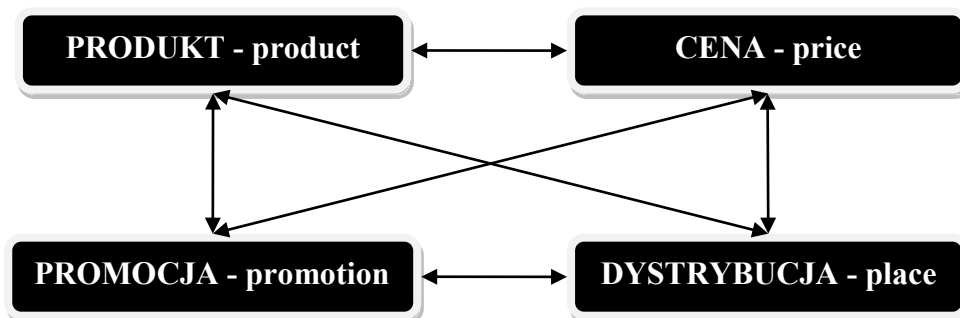
A. Podobiński. Obejmuje ona nieustanne dążenie do osiągania celów, jakimi są⁶:

1. uzyskiwanie i wykorzystywanie przez przedsiębiorstwo informacji o rynku zbytu;
2. stworzenie warunków ekonomicznych, organizacyjnych i technicznych, które sprzyjają wykorzystywaniu uzyskiwanych informacji;
3. aktywne oddziaływanie na rynek zbytu w celu dostosowania do potrzeb odbiorców i polityki przedsiębiorstwa;
4. zabezpieczenie środków zapewniających pełną kontrolę i efektywność działań;
5. prowadzenia polityki zbytu, która ma na celu rozszerzenie zasięgu rozpowszechniania produktów przy jednoczesnej minimalizacji kosztów działalności przedsiębiorstwa.

Podsumowaniem istoty pojęcia marketingu jest korelacja między czterema jego elementami: produktem, ceną, promocją i dystrybucją (Rys. 2.).

⁵ T. Kramer, *Podstawy marketingu*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2004, s. 11.

⁶ A. Podobiński, *Podstawy marketingu*, Wydawnictwo AGH, Kraków 1994, s. 5.



Rys. 2. Istota marketingu (4 P)

Źródło: opracowanie własne na podstawie: B. Eager, C. McCall, *Marketing internetowy dla żółtodziobów, czyli wszystko co powinieneś wiedzieć o...*, Dom Wydawniczy REBIS, Poznań 2002, s.44.

Współzależności między tymi składnikami tworzą koncepcję marketingu mix, czyli kompozycję marketingową, i jako zintegrowany system oddziałują na zjawiska rynkowe.

Podstawowe zasady marketingu nie ulegają zmianom, pomimo różnych branż bądź środków przekazu. Jednak w obecnych czasach najskuteczniejszym narzędziem marketingowym jest Internet. To w wirtualnej przestrzeni nieustannie dokonuje się proces marketingu najróżniejszych produktów, usług. Dzięki cyberprzestrzeni przedsiębiorstwa odkrywają nowe możliwości docierania do klientów, mediów, prowadzenia badań marketingowych, szukania rynków zbytu czy dostawców, zasięgania porad i konsultacji. W świecie Internetu całkowitą władzę ma klient, który decyduje kiedy, gdzie i w jakim celu skorzysta z wirtualnych usług. Natomiast przedsiębiorcy mają niesamowite wyzwanie zaspokojenia potrzeb odbiorców w danym momencie i miejscu. Oczekiwania są wysokie, gdyż wszystko musi być najnowsze, najświeższe i błyskawiczne. Jednocześnie wirtualna rzeczywistość to najlepsza baza danych społeczeństwa, dzięki której można szybko określić profil potencjalnego konsumenta. Marketing elektroniczny, aby był skuteczny musi spełnić formułę DIPADA, podczas której przedsiębiorca:

- a) rozpoznaje i formułuje potrzebę klienta,
- b) stwierdza potrzeby i pragnienia, jakie zaspokaja reklamowany przedmiot,
- c) przekonuje odbiorcę o jego zaletach,
- d) wywołuje pozytywną postawę względem reklamowanego dzieła,
- e) pobudza pragnienie jego posiadania,
- f) wywołuje działania prowadzące do jego zakupu⁷.

Sieć globalna umożliwia reprezentowanie się instytucji i indywidualnych jednostek bez ograniczeń, co powoduje dynamiczny rozwój wirtualnego rynku. Definicję elektronicznego rynku podali między innymi M. Norris i S. West jako *wirtualny obszar rynkowy, w którym transakcje zawierane są na ekranie komputera*.⁸ W podobny sposób J. Dyché określa rynek internetowy jako *wymianę online, która umożliwia nawiązanie*

⁷ E. Nowińska, *Zwalczanie nieuczciwej reklamy*, Universitas, Kraków 2004, s. 18.

⁸ M. Norris, S. West, *E-biznes*, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności sp. z o. o., Warszawa 2001, s. 11.

współpracy nabywcom i dostawcom z łańcucha dostaw.⁹ Zmienność i szybkość procesów czy transakcji, które odbywają się w wirtualnej przestrzeni, są kluczowymi czynnikami dla zrozumienia wagi umiejętnego prowadzenia marketingu w sieci. Internet ma charakter globalny, co powoduje, że pomysły, które w tradycyjnych koncepcjach biznesu nie mają szansy powodzenia, na tej płaszczyźnie mogą zostać zrealizowane i odnieść sukces¹⁰.

Podjmując się prowadzenia marketingu w Internecie, należy wiedzieć jak w sposób właściwy wykorzystać szansę zaistnienia na globalnym wirtualnym rynku. Kluczem do sukcesu jest precyzyjne adresowanie przekazu. Warto znać preferencje użytkowników i wykorzystać te informacje tak, aby klient powrócił do usług danej organizacji. Poprzez zindywidualizowaną ofertę towarów zwraca się uwagę odbiorców, a dodatkowo budzi się pewnego rodzaju więź, opartą na zaufaniu do danego przedsiębiorstwa. Ponadto dzięki Internetowi przedsiębiorcy mogą analizować czas, częstotliwość odwiedzin klienta, a także zawartość dokonanych zakupów. Wówczas poznają pragnienia, wymagania i potrzeby danego konsumenta. Wizytówką firmy jest domena, czyli strona główna, pod nazwą której klienci identyfikują adresata. Warto zastanowić się nad tym, co należy przekazać użytkownikowi podczas pierwszego *spotkania* z danym produktem bądź usługą. Celem przekazu domeny powinno być przyciągnięcie uwagi, budowa świadomości i rozpoznawalności marki towaru. Często pomijane jest znaczenie ostatniej części adresu strony WWW, a to ona jest domeną najwyższego rzędu, gdyż wskazuje na typ organizacji. Wyróżnia się siedem takich domen¹¹:

1. .com – komercyjna
2. .edu – edukacyjna
3. .gov – rządowa
4. .int – międzynarodowa
5. .mil – wojskowa
6. .net – sieciowa
7. .org – organizacja non profit.

Przyrost zasobów Internetu powoduje konieczność stworzenia kolejnych domen, które umożliwiłyby oryginalność nazewnictwa świadczonych usług.

Podsumowując, przemyślany wybór nazwy domeny to podstawowy element strategii brandingowej (zarządzania marką). Waga planu marketingowego, zarówno w świecie rzeczywistym i wirtualnym, jest niesamowita i powinna opierać się na zdefiniowanych celach i środkach ich realizacji, znajomości potrzeb klienta oraz posiadanych zasobów. Klucz do sukcesu stanowi umiejętność nakłonienia odbiorców do działania, a nie częstotliwość odwiedzania strony internetowej¹². Każdy człowiek jest uczestnikiem procesu marketingu i warunkuje jego zaistnienie.

Marketing bezpośredni – definicje, istota, charakterystyka, rodzaje

Korzystając z witryn internetowych często człowiek jest zaskoczony trafnością kierowanych do niego komunikatów, które odpowiadają jego zainteresowaniom czy teraźniejszym potrzebom. W tym świecie istota ludzka zostaje szybko zidentyfikowana

⁹ J. Dyche, *CRM. Relacje z klientami*, Helion, Gliwice 2002, s. 34.

¹⁰ D. Kaznowski, *Nowy marketing*, VFP Communications Sp. z o.o., Warszawa 2008, s. 11.

¹¹ B. Eager, C. McCall, *Marketing internetowy dla żółtodziobów, czyli wszystko co powinieneś wiedzieć o...*, Dom Wydawniczy REBIS, Poznań 2002, s. 69.

¹² Ibidem, s. 81.

i nie pozostaje bezimienna, a jej profil staje się precyzyjny i ogólnodostępny. Wówczas doświadczyć można zabiegów marketingu bezpośredniego.

Istotą tego rodzaju marketingu jest indywidualny kontakt sprzedawcy z konsumentem w celu uzyskania bezpośredniej reakcji. Pozwala to klientom nabywać produkty poprzez wykorzystanie różnych mediów reklamy, unikając kontaktu osobistego ze sprzedawcą. Zadaniem marketingu bezpośredniego jest tworzenie wizerunku marki oraz otrzymanie mierzalnej i szybkiej odpowiedzi konsumenta. Najważniejszymi jego cechami są:

- interaktywność i szybka reakcja,
- potencjał do kształtowania relacji,
- duża mierzalność skuteczności i efektywności działań,
- dokładne określenie grupy docelowej,
- dogodne miejsce, czas i forma dokonania zakupu.

Marketing bezpośredni stanowi pewną przemyślaną koncepcję, a nie pojedyncze narzędzie. Niezbędne do powodzenia realizacji tego procesu są bazy danych o klientach. Stanowią one uporządkowany zbiór wyczerpujących informacji o istniejących bądź potencjalnych klientach ze względu na dane geograficzne, psychologiczne, dotyczące zachowań nabywców. Są pozyskiwane w różnoraki sposób, na przykład poprzez sporządzanie własnej listy, przeprowadzenie ankiet czy odkupienie danych od innych instytucji¹³. Informacje w bazach powinny być grupowane według: upływu czasu od ostatniego zakupu, częstotliwości zakupu, wielkości poniesionych wydatków na zakup¹⁴.

W literaturze wyróżnia się pięć podstawowych rodzajów marketingu bezpośredniego¹⁵:

- a) sprzedaż wysyłkowa - polega na składaniu zamówień z katalogów dostarczanych przez firmę lub dostępnych w Internecie,
- b) telemarketing - polega na wykorzystaniu telefonu do bezpośredniego kontaktu i sprzedaży,
- c) sprzedaż w domu klienta - polega m.in.: na prezentacji produktu w domu klienta i jego sprzedaży,
- d) marketing za pośrednictwem telewizji - polega na wykorzystaniu specjalnych programów telewizyjnych prezentujących dany produkt i dających możliwość bezpośredniego przesyłania odpowiedzi,
- e) marketing *online* - marketing wykorzystujący Internet do prezentacji i sprzedaży swoich produktów, jak również zamieszczane informacje i usługi, dają możliwość prowadzenia dialogu poprzez pocztę elektroniczną i portale społeczne.

Popularność kupna-sprzedaży za pośrednictwem narzędzi marketingu bezpośredniego niesamowicie wzrasta. Przyczyną tego jest przede wszystkim rozwój Internetu, który stanowi podstawowy nośnik informacji. T. Emerick podkreśla znaczenie wirtualnej sieci: *multimedialne możliwości Internetu w połączeniu z niskimi kosztami jego wykorzystania*

¹³ http://mfiles.pl/pl/index.php/Marketing_bezpo%C5%9Bredni [dostęp dnia 11.03.2013 r.]

¹⁴ G. Mazurek, *Marketing bezpośredni*,

http://www.gmazurek.com/download/marketing/podstawy/Marketing_bezp.pdf [dostęp dnia 11.03.2013 r.]

¹⁵ http://mfiles.pl/pl/index.php/Marketing_bezpo%C5%9Bredni [dostęp dnia 11.03.2013 r.]

stanowią idealne narzędzie marketingu bezpośredniego i kanału dystrybucji wyrobów i usług.¹⁶

Podsumowując, koncepcja marketingu bezpośredniego tworzy relację między przedsiębiorcą a konsumentem. Dzięki temu tworzy szczególną atmosferę, która sprzyja budowaniu zaufania do danej marki produktu bądź usługi. Obecnie szczególną uwagę przykładą się do Internetu jako metody globalnego komunikowania się, pozwalającego pokonać wszelkie bariery geograficzne, społeczne czy kulturowe.

Poczta elektroniczna jako przykład narzędzia marketingu bezpośredniego

Najczęściej używanym komunikatorem w wirtualnym świecie jest poczta elektroniczna, która zapewnia bezpośredni kontakt między przedsiębiorcami a potencjalnymi klientami. Za pomocą e-maili można przesłać nie tylko wiadomość tekstową, ale również dołączyć grafikę, dokumenty czy linki odsyłające do danej strony WWW.

Przed wszystkim użytkowanie poczty elektronicznej jest zdecydowanie bardziej opłacalne finansowo niż w wypadku poczty tradycyjnej. Kolejną zaletą tego narzędzia marketingu stanowi niewątpliwie łatwość odbioru i przekazu informacji kolejnym osobom. Ponadto w przeciągu kilku sekund można przesłać wiadomość do tysięcy odbiorców na raz. To świetny mechanizm elektroniczny pozwalający na regularne przekazywanie informacji wspierających sprzedaż, rozpowszechniających informacje marketingowe, prasowe, dla klientów czy informatory oraz biuletyny¹⁷. Poczta elektroniczna pozwala personalizować grupy docelowe. Ponadto komunikaty zawarte w wiadomości nie konkurują o uwagę odbiorcy, który świadomie może zdecydować o poświęceniu czasu na zapoznanie się z treściami. To pomocne narzędzie w nieustannym dopełnianiu informacji potencjalnych klientów. Udostępnia wykaz nazwisk i adresów określonych grup, jak również formułuje lojalność poprzez rozpowszechnianie biuletynów firmowych. Dzięki takim zabiegom przedsiębiorstwa zapewniają sobie kontakt z klientami i możliwość ciekawego oraz szybkiego sposobu dotarcia do potencjalnych nabywców¹⁸. Trzeba jednak pamiętać, że na liście wysyłkowej nie mogą znajdować się przypadkowe adresy. Wiąże się to z ryzykiem *spamu*, a także otrzymania niekoniecznie przyjemnych informacji zwrotnych. Dlatego, aby przeprowadzić skuteczną kampanię marketingową za pomocą tego przekazu potrzebny staje się plan, określający procedury oraz koszty. Należy pamiętać o wykonaniu czterech kroków¹⁹:

1. stworzenie wiadomości – ustalenie funkcji przekazu i spodziewanego odzewu, sformułowanie kompletnej wiadomości, nadanie przyciągającego tematu, który zapewni zainteresowanie klientów,
2. pozyskanie listy odbiorców (metody budowy bazy danych ukazane zostały w poniższym akapicie),
3. dostarczenie wiadomości – należy uważać na *spamowanie* wiadomości

¹⁶ T. Emerick, *Marketing w Internecie* [w:] R. Brady, E. Forrest, R. Mizerski, *Marketing w Internecie*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2002, s. 109.

¹⁷ S. Collin, *Marketing w sieci*, FELBERG SJA, Warszawa 2002, s. 10.

¹⁸ P. Bickerton, M. Bickerton, U. Pardesi, *Marketing w internecie. Jak najlepiej wykorzystać sieć w sprzedaży produktów i usług?*, Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne, Gdańsk 2006, s. 293-294.

¹⁹ B. Eager, C. McCall, *Marketing internetowy dla złotodźbów, czyli wszystko co powinieneś wiedzieć o...*, Dom Wydawniczy REBIS, Poznań 2002, s. 196.

4. zarządzanie przychodzącą pocztą – kierowanie wszystkich przychodzących wiadomości do odpowiedniego działu lub centralnego biura obsługi klienta.

Za pomocą poczty elektronicznej istnieje szansa uzyskania poziomu skutecznej komunikacji między podmiotem przedsiębiorstwa a jednostką społeczną. Nie bez przyczyny *proces ten nosi nazwę reakcji automatycznej i jest podobny do nowoczesnego systemu automatycznej reakcji faksowej*.²⁰ P. Bickerton wymienia siedem metod budowy bazy danych marketingu bezpośredniego, z których cztery oparte są na akceptacji przez konsumentów wysyłania im e-maili, kolejne zaś przewidują brak wyrażenia zgody przez odbiorców. Brzmiały one następująco²¹:

1. Zbieranie adresów e-mailowych klientów bezpośrednio z witryny internetowej firmy;
2. Opracowanie listy mailingowej;
3. Zamieszczenie na witrynie autorespondera;
4. Zapytanie swoich klientów;
5. Zbieranie adresów e-mail z grup dyskusyjnych;
6. Wysyłanie poczty elektronicznej na istniejące witryny;
7. Zakup listy mailingowej.

Po zgromadzeniu adresów e-mail, można przenieść je do nieodpłatnego oprogramowania, które będzie wysyłać pocztę bezpośrednią wszystkim ludzi wymienionym w bazie danych. Można również skorzystać z bardziej zaawansowanych usług w tym zakresie, które klasyfikują i segmentują bazy danych oraz dokonują selekcyjnej wysyłki wiadomości e-mailowych²². Głównym celem każdej kampanii marketingowej poczty bezpośredniej powinno być zachęcenie do podjęcia niezwłocznych działań, ukierunkowanych na skorzystanie z produktów bądź usług. Natomiast najczęstszą przyczyną ignorowania wiadomości poczty elektronicznej jest niewłaściwy dobór odbiorców.

Podsumowując, poczta elektroniczna wbrew pozorom jest bardzo osobistym nośnikiem przekazu, gdzie kieruje się bezpośredni komunikat do danej osoby. Dlatego ważne, aby dobrze przemyśleć treść i formę wiadomości. Rozsądne użytkowanie z drogi e-mailowej potwierdza hipotezę, iż to narzędzie marketingu bezpośredniego to szybki, efektywny i skuteczny kanał komunikacji²³.

Podsumowanie

Poczta elektroniczna to nie jedyna forma marketingu bezpośredniego w Internecie. Możliwość nawiązywania indywidualnej relacji z klientami dla celów sprzedaży bezpośredniej stwarzają również liczne grupy i fora dyskusyjne, a także obecnie bardzo popularne portale społecznościowe. Poprzez narzędzia marketingu bezpośredniego oprócz poznawania potrzeb konsumentów, można zaoferować im doradztwo i konsulting, dotrzeć do nowych odbiorców, sprzedawać produkty i usługi, prowadzić badania rynku,

²⁰ T. Emerick, *Marketing w Internecie* [w:] R. Brady, E. Forrest, R. Mizerski, *Marketing w Internecie*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2002, s. 109.

²¹ P. Bickerton, M. Bickerton, U. Pardesi, *Marketing w internecie. Jak najlepiej wykorzystać sieć w sprzedaży produktów i usług?*, Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne, Gdańsk 2006, s. 289-292.

²² Ibidem, s.292.

²³ S. Collin, *Marketing w sieci*, FELBERG SJA, Warszawa 2002, s.11.

dementować plotki oraz zapewniać usługi posprzedażowe²⁴. Ten rodzaj marketingu elektronicznego nieustannie potrzebuje świeżości i innowacyjności, gdyż stanowi skuteczną koncepcję nawiązywania relacji przedsiębiorstw czy organizacji z potencjalnymi i aktualnymi klientami. Prowadząc marketing bezpośredni należy nieustannie aktualizować metody i miejsca jego realizacji. Ponadto niekoniecznie warto odwoływać się do praktyki użytkowania poczty elektronicznej, lecz skupić się na kampanii marketingowej w encyklopediach współczesnego Internetu, czyli portalach społecznościowych.

Bibliografia:

Bickerton P., Bickerton M., Pardesi U., *Marketing w internecie. Jak najlepiej wykorzystać sieć w sprzedaży produktów i usług?*, Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne, Gdańsk 2006.

Butler R.S., *Selling, Buying and Shipping Methods*, New York 1911.

Collin S., *Marketing w sieci*, FELBERG SJA, Warszawa 2002.

Dyche J., *CRM. Relacje z klientami*, Helion, Gliwice 2002.

Eager B., McCall C., *Marketing internetowy dla żółtodziobów, czyli wszystko co powinieneś wiedzieć o...*, Dom Wydawniczy REBIS, Poznań 2002.

Emerick T., *Marketing w Internecie* [w:] Brady R., Forrest E., Mizerski R., *Marketing w Internecie*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2002.

Harackiewicz T., Rydel M., *Podstawy marketingu*, Wydawnictwo Wyższej Szkoły Humanistyczno-Ekonomicznej, Łódź 2003.

Kaznowski D., *Nowy marketing*, VFP Communications Sp. z o.o., Warszawa 2008.

Kramer T., *Podstawy marketingu*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2004.

Norris M., West S., *E-biznes*, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności sp. z o. o., Warszawa 2001.

Nowińska E., *Zwalczanie nieuczciwej reklamy*, Universitas, Kraków 2004.

Podobiński A., *Podstawy marketingu*, Wydawnictwo AGH, Kraków 1994.

Strony internetowe:

http://mfiles.pl/pl/index.php/Marketing_bezpo%C5%9Bredni [dostęp dnia 11.03.2013 r.]

http://www.gmazurek.com/download/marketing/podstawy/Marketing_bezp.pdf [dostęp dnia 11.03.2013 r.]

²⁴ P. Bickerton, M. Bickerton, U. Pardesi, *Marketing w internecie. Jak najlepiej wykorzystać sieć w sprzedaży produktów i usług?*, Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne, Gdańsk 2006, s. 294.

Zeszyty Studenckiego Ruchu
Naukowego Uniwersytetu
Jana Kochanowskiego
w Kielcach, 2013/20

Fascicles of Student
Scientific Movement
the Jan Kochanowski University
in Kielce, 2013/20

Sylvia Kulik

Studentka I roku zarządzania, studia I⁰
Studenckie Koło Naukowe Zastosowań Matematyki
Uniwersytet Jana Kochanowskiego
w Kielcach

Sylvia Kulik

Student of 1st year of Management
(1st degree studies)
Student Scientific Association
of Employment of Mathematics
Jan Kochanowski University in Kielce

Recenzent: dr Aneta Kuna-Marszałek

Review: Aneta Kuna-Marszałek, PhD

Konsument jako kluczowy element systemu ekonomicznego - wybrane problemy

Consumer as the key element of an economic system - selected problems

Summary: The knowledge of consumer behaviour has a huge meaning for marketing specialists and authors of advertisements. They should not rely only on financial data. They must consider background of rational and irrational behaviour. Consumer behaviour in a given situation is the result of complicated game of different factors. The aim of my paper is to analyse consumer behaviour as the one of most important elements of economic system.

Key words: consumer, behaviour, conditionings of consumer behaviour.

Temat tegorocznej konferencji według mnie obejmuje szeroką problematykę, ponieważ w ekonomii środowisko rozpatrywane jest w wielu aspektach. W mojej pracy skupię się na konsumencie, m.in. na jego zachowaniu oraz czynnikach, jakie mają na niego wpływ.

Konsument jest to jeden z najważniejszych podmiotów w gospodarce, który zaspokaja swoje potrzeby poprzez konsumpcję dóbr i usług. Nie bez powodu nazywany jest współcześnie królem systemu ekonomicznego. Bardzo ważną rolę odgrywa na rynku wiedza o konsumencie i jego zachowaniach. Według J. Szczepańskiego zachowanie konsumenta jest to ogół czynności, działań i sposobów postępowania jednostki, mających na celu zdobycie środków służących do zaspokojenia potrzeb i ogół sposobów obchodzenia się z tymi środkami.¹ Wiedza o konsumencie jest niezbędna dla menedżerów, ponieważ służy im do opracowania planu działania przedsiębiorstwa. Menadżerowie próbują

¹ J. Szczepański: *Badania nad wzorami konsumpcji*, Ossolineum, Wrocław 1977, s.23.

przewidywać zachowania konsumentów, a także je prognozować, lecz konsumenci nie zawsze zachowują się racjonalnie.

Mimo tego, że zachowanie konsumenta jest nieodzownie związane z ekonomiczną działalnością człowieka, jest ono także w kręgu zainteresowań wielu innych nauk m.in. psychologii, socjologii, historii. Naukowcy podejmują próby poznania konsumentów oraz mechanizmu ich zachowań.

Ważną rolę w badaniu zachowań konsumentów odgrywają czynniki:

- Wewnętrzne (np. potrzeby, motyw)
- Zewnętrzne
 - a. Czynniki społeczno kulturowe (np.: rodzina, kultura)
 - b. Czynniki ekonomiczne (np.: produkt, ceny, public relations)

W prezentacji zawarłam wszystkie czynniki, lecz omówię tylko te, które moim zdaniem są najważniejsze.

Potrzeby należą do czynników wewnętrznych i są to podstawy zachowań konsumenta. Nigdy nie będziemy w stanie zaspokoić wszystkich swoich potrzeb w stopniu satysfakcjonującym, ponieważ wynika to z ograniczeń finansowych. Konsument musi podejmować wiele decyzji odnośnie tego, które potrzeby zaspokoić, a które nie.

Zachowanie konsumenta wynika z motywów, które nim kierują. Motywy, podobnie jak potrzeby, są przykładem czynnika wewnętrznego. Te same motywy mogą wywołać odmienne zachowania u różnych ludzi np.: głód zmotywuje kogoś do kupienia produktów i przyrządzenia posiłku w domu, a inną osobę zmotywuje do pójścia do restauracji. Dla menadżerów kluczową wiedzę stanowią motywy konsumentów, ponieważ dzięki temu mogą oni kreować ich potrzeby.

Produkt to przykład czynnika zewnętrznego, ekonomicznego. Produkt to cokolwiek, co może znaleźć się na rynku, zostać nabyte lub skonsumowane². Jest to agregat pewnych właściwości³. Spełnia on dwie funkcje:

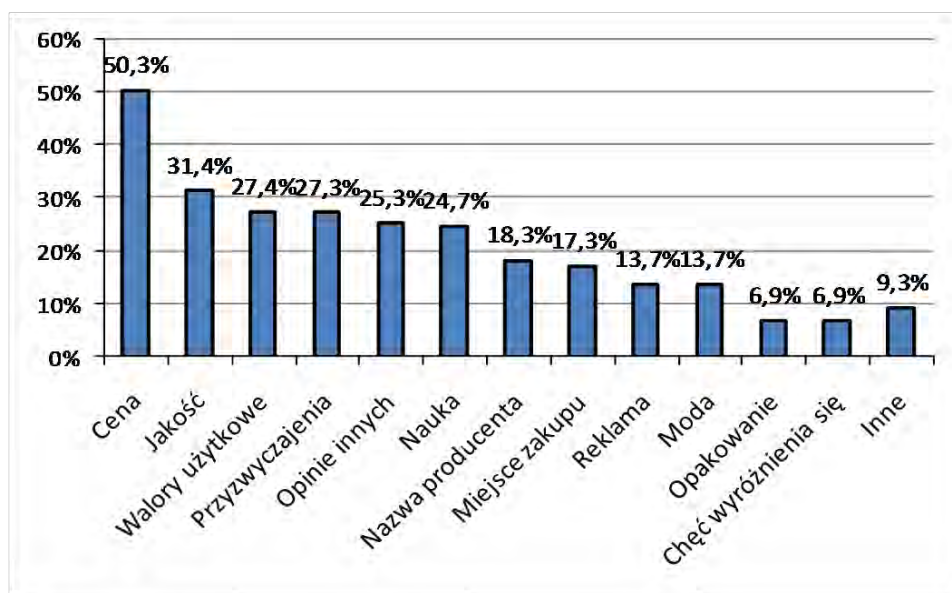
- Podstawową, która wyraża elementarne właściwości np.: funkcja podstawowa ubrania to ochrona ciała.
- Funkcja dodatkowa na przykładzie ubrania to chęć wyróżnienia się potrzebą estetyczną.

Na produkt składają się:

- jakość,
- opakowanie,
- cechy materialne
- znak towarowy i marka,
- reklama,
- gwarancja.

² Ph. Kotler: *Marketing: podręcznik europejski*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2002, s.400.

³L. Garbarski, I. Rutkowski, W. Wrzosek: *Marketing: punkt zwrotny nowoczesnej firmy*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 1998, s.258.



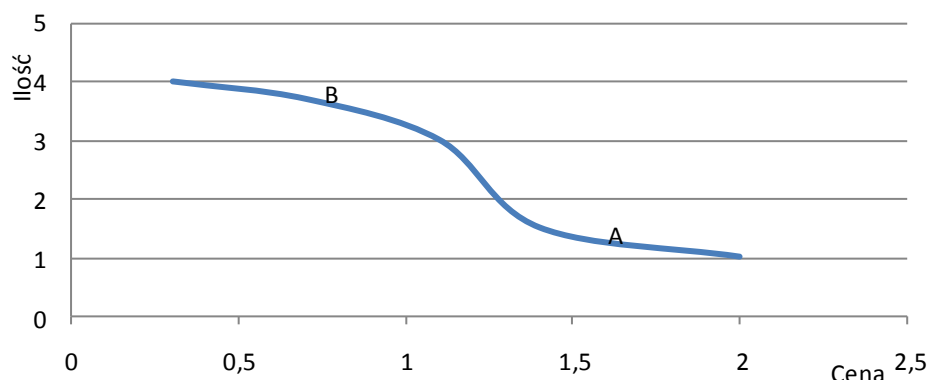
Wykres 1. Czynniki określające wybory rynkowe konsumenta

Źródło: E. Kieźel: *Konsument i jego zachowania na rynku europejskim*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2010, s.77

Te elementy kształtują zachowanie konsumenta. Na każdego konsumenta oddziałują inne z wymienionych elementów. Uogólniając, konsumenci biorą najczęściej pod uwagę ceny, jakość i walory użytkowe. (Wykres 1)

Cena to kolejny czynnik zewnętrzny, ekonomiczny, który odgrywa ważną rolę. Konsumenci nie zawsze reagują jednakowo na zmiany cen. Zależy to od wielu czynników np.

1. Od istnienia substytutów,
2. Od charakteru dobra,
3. Od okresu jaki upłynął od zmiany ceny. W miarę upływu czasu konsument przystosowuje się do zmiany ceny przez szukanie substytutów. Jednakże upływ czasu nie oddziałuje na towary związane z nałogiem (tytoń, alkohol) oraz towary trwałego użytku (meble, sprzęt rtv),
4. Od poziomu dochodu, bowiem ludzie bogaci w mniejszym stopniu są narażeni na wahania cen. Na wykresie widać, że w punkcie A tylko nieliczni mogą pozwolić sobie na zakup dobra. Dalsza podwyżka nie zmniejszy znacznie grona nabywców. Obniżka ceny powoduje wzrost popytu i w punkcie B osiąga punkt nasycenia. (Rys.2)



Rys.2. Krzywa popytu na niektóre towary trwałego użytku

Źródło: Rudnicki L.: *Zachowania konsumentów na rynku*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2012, s.134

Według prawa A. Marschalla, gdy cena wzrasta to popyt maleje. Jest to zachowanie racjonalne, lecz mamy również wiele wyjątków, a nazywamy je zachowaniami irracjonalnymi.

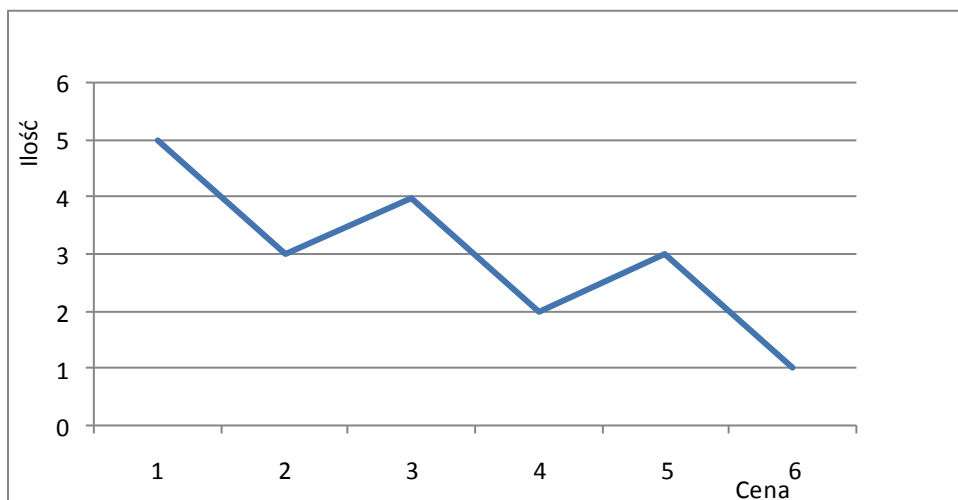
Pierwszym paradoksem, którego kwestię chciałabym poruszyć jest paradoks spekulacyjny. Jego mechanizm polega na tym, że gdy rośnie cena, konsumenci chcą kupić więcej dóbr, ponieważ w ich mniemaniu ceny będą jeszcze bardziej rosły. Dobrym przykładem są zakupy spekulacyjne Polaków w miesiącach poprzedzających wstąpienie do Uni Europejskiej w 2004r. Były to zakupy np. cukru, materiałów budowlanych, AGD.⁴

Ważnym zjawiskiem, który występuje w konsumpcji jest efekt sceny. Polega on na tym, że ludzie nabywają dobro dlatego, że kupują je inni. Szczególną odmianą tego naśladownictwa jest naśladownictwo na płaszczyźnie międzynarodowej.⁵ Obecnie w dobie globalizacji można zaobserwować wiele zmian w zachowaniach konsumentów. Pojawiają się nowe grupy konsumenckie. Weźmy np. produkty Mcdonald's, które stały się powszechne, a tym samym społeczeństwo uległo makdonaldyzacji.

Współcześnie często spotykamy się ze zjawiskiem cen o niepełnych końcówkach, które mają za zadanie sugerować, że dobro jest tańsze. Zjawisko to polega na tym, że poziom cen jest wyrażony liczbą niższą od dziesiątek, setek itp., a cena kończy się na liczbach nieparzystych np. 49,99 zł. Wygląda to dla konsumenta bardziej atrakcyjnie niż 50 zł za owe dobro. (Rys.3)

⁴ Rocznik Statystyczny RP 2008, GUS, Warszawa, s.64.

⁵ G. Antonides: *Zachowanie konsumenta: podręcznika akademicki*, Polskie Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 2003, s.345.



Rys.3. Krzywa popytu przy cenach o nierównych końcówkach

Źródło: Rudnicki L.: *Zachowania konsumentów na rynku*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2012, s.138

Z dotychczasowych rozważań wynika, że cena w sposób istotny modyfikuje zachowania konsumentów. Cena jednak nie jest jedynym kryterium ostatecznego wyboru. Ważne jest też:

- miejsce sprzedaży
- reklama
- public relations

Znajomość podstawowych reguł kierujących zachowaniami konsumentów jest niezbędnym elementem wiedzy dla marketingowców, twórców reklam, oraz osób zajmujących się planowaniem strategii przedsiębiorstw. To jak konsument zachowa się w danej sytuacji jest wynikiem skomplikowanej gry różnych czynników.

Moim zdaniem zrozumienie zachowań konsumentów jest trudne, dlatego o wiele prościej jest kreować potrzeby, wpływać na wybory konsumenta poprzez np. reklamę i działania stymulujące sprzedaż.

Bibliografia:

- Antonides G.: *Zachowanie konsumenta: podręcznika akademicki*, Polskie Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 2003.
- Garbarski L., Rutkowski I., Wrzosek W.: *Marketing: punkt zwrotny nowoczesnej firmy*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 1998.
- Kieźel E.: *Konsument i jego zachowania na rynku europejskim*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2010.
- Kotler Ph.: *Marketing: podręcznik europejski*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2002.
- Rudnicki L.: *Zachowania konsumentów na rynku*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2012.
- Szczepański J.: *Badania nad wzorami konsumpcji*, Ossolineum, Wrocław 1977.

Artur Maik

Student II roku I^o zarządzanie
Studenckie Koło Naukowe Koncept
Uniwersytet Jana Kochanowskiego
w Kielcach

Artur Maik

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

Recenzent: mgr Joanna Rogalska

Review: Joanna Rogalska, MA

Zarządzanie projektami w organizacjach **Project management in organizations**

Summary: The purpose of this study is to evaluate the importance of development and project management operating in organizations. Increasingly, companies focus on the tasks of project management. This paper presents the basic concepts of project management, as well as the prospects of the field and the factors which affect the success of the undertaken projects. Studies that involve a range of project management were referred to in the case of the permanent activities of the organization.

Keywords: project management, project, management, success factors PM.

Wstęp

W ślad za postępującą złożonością zewnętrznymi, jak i wewnętrznymi warunków funkcjonowania przedsiębiorstwa następują zmiany działalności. Zasadniczym celem artykułu jest ukazanie teoretycznego stanowiska zarządzania projektami. W organizacjach (w tym w przedsiębiorstwach) oprócz ciągłych i powtarzalnych działalności będących podstawą danej organizacji, stosuje się coraz częściej niepowtarzalne, unikatowe przedsięwzięcia, określane mianem projektów. Projekty stają się powszechne, bowiem występują nie tylko w biznesie, ale i w nauce, kulturze, sporcie, administracji, obronności. Co bardzo istotne ich powszechność, jak i znaczenie w organizacjach ciągle rosną. Sposób pracy w ogromnej liczbie organizacji przekształca się z procesowego, czyli w głównej mierze nastawionego na względnie proste i powtarzalne procesy, w projektowy, który występuje jako ukierunkowany na złożone przedsięwzięcia¹.

Jest rzeczą oczywistą, że do zarządzania projektami potrzebne jest podejście odmienne od tego, za pomocą którego zarządza się bieżącą działalnością organizacji. Znajomość zasad, metod oraz technik zarządzania projektami staje się niezbędnym składnikiem wiedzy fachowej nie tylko specjalistów od zarządzania, lecz także osób, które zajmują się innymi

¹ B.J. Madauss, Handbuch Projektmanagement, Schaffer-Poeschel Verlag, Stuttgart 2000, s. 516.

dziedzinami w aspekcie organizacji działań przedsiębiorstw. Projekty pełnią także funkcję integracyjną, oraz bywają one realizowane przy współpracy kilku organizacji. Przedsiębiorstwa łączą swoje możliwości, dzięki czemu dochodzi do efektu synergii co przekłada się na dalsze długookresowe korzyści dla wszystkich jednostek, które realizują projekt².

Ważnym elementem przy rozpatrywaniu istoty zarządzania jest upowszechnienie ogólnie zrozumiałych definicji. Podstawowymi parametrami projektów są między innymi: zakres, czas, koszty, jakość projektów. Przedsiębiorstwa przez własne zachowania dążą do uzyskania tych samych parametrów, które są podstawowymi przy zarządzaniu projektami³.

Źródła projektów – strategia organizacji

Jednym z najważniejszych źródeł projektów powinna być oraz zazwyczaj jest strategia organizacji, czyli długookresowa koncepcja funkcjonowania przedsiębiorstwa, określająca jego główne cele i sposoby ich osiągnięcia. Zgodnie z teorią i praktyką zarządzania strategicznego strategia organizacji powinna obejmować opracowania trzech poziomów:

- organizacji jako całości,
- poszczególnych danych dziedzin działalności finansowej,
- każdego z obszarów funkcjonalnych zarządzania.

Opracowanie strategii ogólnej oznacza określenie docelowego zestawu dziedzin działalności biznesowej organizacji. Wyniki tej strategii są następnie prezentowane w postaci opracowań strategicznych, dotyczących tych dziedzin. Strategie biznesowe polegają w głównej mierze na wyznaczeniu celów biznesowych oraz określeniu dróg rozwoju poszczególnych dziedzin działalności biznesowej organizacji. Strategie biznesowe są istotnym punktem wyjścia do opracowania strategii działania dla obszarów funkcjonalnych zarządzania organizacją. Opracowania te są ściślej określane jako strategie funkcjonalne. Wszystkie opisane wyżej opracowania strategiczne organizacji posiadają odmienne metody oraz techniki zarządzania projektami.

Strategia ogólna opiera się na założeniu, że na wyniki organizacji składają się określone wyniki cząstkowe, uzyskiwane w poszczególnych dziedzinach biznesowych działalności. Cechami charakterystycznymi dla tych dziedzin są:

- zaspokajanie potrzeb odrębnej grupy odbiorców,
- oferowanie innej grupy produktów,
- korzystanie z zaawansowanej oraz wspólnej technologii,
- przedmiot opracowania i realizacji odrębnych strategii⁴.

Zadaniem strategii ogólnej jest określenie przyszłego zestawu dziedzin działalności biznesowej w horyzoncie strategicznym oraz ich skali. Punktem wyjścia opracowania strategii ogólnej jest dokładna analiza aktualnego zestawu dziedzin działalności biznesowej oraz projekcja warunków jego realizacji w horyzoncie strategicznym. W przypadku, gdy okaże się, że zestaw ten nie jest w stanie zapewnić efektywnego funkcjonowania oraz rozwoju organizacji w przyszłości, to należy określić przyszły, pożądany zestaw. Przejście od aktualnego do potencjalnego, przyszłego,

² Ibidem, s. 518.

³ Projektoznawstwo. W. Gasparski (red.), Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1988, s. 21.

⁴ M. Trocki, Nowoczesne zarządzanie projektami, PWE Warszawa 2012, s. 287-291.

pożądanego zestawu dziedzin działalności biznesowej przedsiębiorstwa wymaga podjęcia decyzji dotyczących poszczególnych dziedzin takiej działalności. Mogą to być różnego rodzaju decyzje, m.in.:

- utrzymanie dziedzin działalności biznesowej na dotychczasowym poziomie,
- rozwój ilościowy, jak i jakościowy dziedzin działalności biznesowej,
- likwidacja dotychczasowych dziedzin działalności biznesowej.

Wyniki strategii ogólnej służą przede wszystkim do opracowań strategicznych następnego poziomu, czyli strategii biznesowych. Strategie biznesowe bywają opracowywane oddzielnie dla poszczególnych dziedzin działalności biznesowych. Jeśli dziedzin jest dużo, potencjalne tworzenie strategii biznesowych może być ograniczone do kilku, najważniejszych dziedzin⁵.

Projekty w działaniach organizacji

Zarządzanie organizacją można określić jako planowanie, organizowanie, kontrolowanie, koordynowanie, synchronizowanie działań, czyli rzetelnych i świadomych poczynañ i zachowań ludzi tworzących dany zespół, które są wykonywane na rzecz organizacji z zamiarem osiągnięcia jej celów w sposób skuteczny, a więc taki, który prowadzi do zamierzonego wyniku w sposób efektywny, co oznacza, że jednostka wykorzystuje zasoby mądrze oraz bez zbędnego marnotrawstwa. Działalność organizacji jest działalnością zespołową, co oznacza, że jest podzielona między członków większego czy mniejszego zespołu ludzi, oraz na jej efekt końcowy składają się cząstkowe rezultaty pracy poszczególnych członków. Obejmuje ona różnego rodzaju działania, co jest wynikiem różnorodności i złożoności celów oraz okoliczności funkcjonowania organizacji. Dwoma cechami, które są nadwyraz widoczne w zarządzaniu organizacją są powtarzalność i złożoność.

Dzięki ich analizie można dojść do wniosku, że w działaniach przedsiębiorstw, mamy do czynienia z czterema rodzajami działań:

- rutynowymi,
- improwizowanymi,
- funkcjami,
- projektami.

Jak widać projekty są naturalnym działaniem w organizacjach, a są one istotne przede wszystkim w tych organizacjach, które cechują się złożonymi działaniami i wymagają ustrukturalizowanych czynności koordynowania. Projekty w przedsiębiorstwach są realizowane na podstawie sformalizowanych, opracowanych wcześniej oraz wykorzystaniem wnikliwej analizy konkretnego przypadku – niepowtarzalnych, skomplikowanych schematów działań. Projektami są przykładowo działania: budowy nowego wydziału produkcji, projektowanie dodatkowej działalności marketingowej, restrukturyzacja organizacji, czy też przeprowadzenie kampanii promocyjnej. Realizacja projektów wymaga bardzo często specjalnych i ograniczonych czasowo rozwiązań organizacyjnych w ramach istniejącej struktury organizacji. Dużo częściej stosuje się rozwiązanie, dzięki któremu organizacja wyklucza na pewien okres dane zasoby

⁵ Ibidem, s. 82.

z podstawowej swej działalności, na rzecz przeprowadzenia oraz zrealizowania projektów tam, gdzie są one naprawdę potrzebne⁶. Poszczególne rodzaje działań mają różne znaczenie w zarządzaniu. Najważniejsze są funkcje i projekty. Są one działaniami, do których może być zastosowane określone podejście presytuacyjne, co oznacza przede wszystkim opracowanie sposobu realizacji przed podjęciem działania. W tym przypadku istnieje możliwość opracowania oraz określenia zawczasu optymalnego sposobu postępowania, opartego na wiedzy fachowej i doświadczeniu, co oczywiście ma istotny wpływ na sprawność, jak i efektywność zarządzania. Dla działań rutynowych zastosowanie podejścia presytuacyjnego nie będzie miało sensu, ponieważ działania te charakteryzują się przede wszystkim prostotą, a dla działań improwizowanych natomiast, jest to niekorzystne z powodu nieprzewidywalności ich treści oraz momentu realizacji. Dodatkowym argumentem jest także fakt, że koszty opracowania presytuacyjnego sposobu postępowania w przypadku działań improwizowanych oraz rutynowych są zazwyczaj wyższe niż ewentualne straty, które wynikają z przyjęcia nieoptymalnego sposobu działania. Z tego względu wszelkie działania tego typu realizowane są sytuacyjnie, tzn. sposób postępowania jest przyjmowany w trakcie działania z dostosowaniem do aktualnej sytuacji⁷.

W ostatnim okresie można zauważyć przeważającą tendencję do wzrostu znaczenia projektów w ich działalności organizacji. Znaczenie projektów w zarządzaniu wynika zarówno z potencjalnych korzyści, jak i z konieczności. Konieczność w zależności od typu organizacji jest różnorodna. Najbardziej widoczną przyczyną tego typu zachowań jest postęp technologiczny oraz globalizacja problemów technicznych, handlowych oraz organizacyjnych, które to występują coraz częściej jako bardziej złożone, pracochłonne oraz kosztowne. W większości sytuacjach do ich rozwiązania nie wystarczą proste i podstawowe działania organizacji, lecz należy się skupić na wykreowaniu złożonych przedsięwzięć, którymi są projekty⁸.

Rola oraz znaczenie projektów w danych organizacjach są już od dawna przedmiotami badań zarówno krajowych, jak i zagranicznych. Według badań, które zostały przeprowadzone w 2008 roku przez PMI Instytut 46,7% ankietowanej międzynarodowej kadry kierowniczej uznało znaczenie zarządzania projektami dla ich przedsiębiorstw za bardzo duże (w 2002 r. wartość ta wynosiła - 33%), 36% za duże, 27% za umiarkowane, 3% za małe. Co istotne, w 2005 r. 96% amerykańskich organizacji zatrudniało pracowników na stanowisku kierownika projektów, 88% z nich było na pełnym etacie. Natomiast 34% kierowników wyższego szczebla, którzy zostali poddani ankiecie wskazało, że zarządzanie projektami jest strategicznym elementem rozwoju przedsiębiorstwa, a także 73% zgodziło się, że stanie się ono strategiczną umiejętnością w ciągu najbliższych kilku lat. Aż 93% uznawało umiejętność zarządzania projektami za wartościowy zasób firmy, 90% z nich twierdziło, że stanowi ono efektywny sposób osiągnięcia sukcesu. Potwierdzeniem tych badań są raporty dostępne na stronie Instytutu PMI w Polsce (www.pmi.pl). Zarządzanie projektami jako nowoczesna dziedzina coraz częściej jest badana przez różnego rodzaju jednostki naukowe oraz jednostki badawcze.

⁶ M. Trocki, Nowoczesne zarządzanie projektami, PWE Warszawa 2012, s. 35-38.

⁷ Ibidem, s. 19-23.

⁸ M. Trocki, Nowoczesne zarządzanie projektami, PWE Warszawa 2012, s. 19-20.

Badania wyraźnie wskazują na zapotrzebowanie na tego typu przedsięwzięcia oraz metodyki są rozpoznawalne w dużych organizacjach⁹.

Podobne opinie pojawiły się w Polsce, lecz nie aż z takim nasileniem procentowym. Badania wskazują na to, że zarówno teraz, jak i w przyszłości organizacje będą potrzebowały osób odpowiedzialnych za przeprowadzanie oraz koordynowanie projektów, jako kluczowych czynników, które wpływają na rozwój i konkurencyjność przedsiębiorstw. Coraz więcej menedżerów, specjalizujących się w prowadzeniu działań organizacyjnych firm kształci się w dziedzinie zarządzania projektami, jako tej która w dalszej perspektywie czasu będzie unikalną przy strukturach organizacyjnych większości przedsiębiorstw¹⁰.

Czynniki sukcesów i niepowodzeń projektów

Znaczenie projektów dla organizacji wynika przede wszystkim z możliwości uzyskania za ich pomocą znacznych korzyści, ale także ze związanego z nimi określonego i ponadprzeciętnego ryzyka. Bardzo wiele projektów kończy się sukcesem, jednak w przypadku ich dużej liczby, odnotowuje się niepowodzenie. W takiej sytuacji istotna jest wiedza osób odpowiedzialnych za koordynowanie tego typu działań w organizacji.

Za główne czynniki sukcesu przy projektach w organizacjach uznaje się przede wszystkim: jasno określony cel projektu, ustanowienie kierownika projektu, określenie kompetencji posiadanych przez kierownika projektu, ustanowienie zespołu projektowego, wysoki autorytet osoby zarządzającej danymi działaniami, oraz poparcie zarządu przedsiębiorstwa co do przeprowadzania projektu. Natomiast przyczynami niepowodzenia działań organizacji, zwanych projektami są: brak zasobów lub też niewłaściwa ich alokacja, nieoptymalne zarządzanie portfelem projektów, jak i nieefektywne zarządzanie pojedynczymi projektami oraz, co się z tym wiąże brak wiedzy o efekcie synergii w tego typu działaniach, który to efekt może polegać przykładowo na zamówieniu większej ilości zasobów po niższej cenie oraz odpowiednie ich rozłożenie do wszystkich realizowanych projektów. Bardzo ważnym czynnikiem jest także źle rozłożona struktura funkcjonalna organizacji¹¹.

Perspektywy zarządzania projektami

Perspektywy rozwoju zarządzania projektami należy rozpatrywać w szerszym kontekście, czyli w odniesieniu do tendencji rozwojowych zarządzania w organizacjach w ogóle. Głównym

trendem jest przede wszystkim rozszerzanie się dziedziny zarządzania projektami w podejściach procesowych do każdego elementu strukturalnego organizacji. Wynika to z tego, iż podejście procesowe zapewnia bardzo wiele korzyści do każdej działalności realizowanej przez przedsiębiorstwo. Podejście procesowe wpływa przede wszystkim na m.in.:

- szybszą oraz bardziej klarowną reakcję na szanse oraz zagrożenia w otoczeniu organizacji,
- dużo bardziej odpowiednią synchronizację zmian ze strategią firmy,
- koncentrację tylko na tym, co rzeczywiście jest potrzebne oraz oczekiwane przez klientów,

⁹ PMI 2005 Annual Report, PMI, 2006, s. 30.

¹⁰ Ibidem, s. 23-25.

¹¹ M. Trocki, Nowoczesne zarządzanie projektami, PWE Warszawa 2012, s. 48.

- sprawniejsze określenie zakresu oraz wpływu zmian i ich lepszą ocenę,
- przejrzysty podział kompetencji, wzmocnienie motywacji,
- bardziej skuteczne oraz szybsze informatyzowanie oraz optymalizowanie procesów¹².

Podsumowując można stwierdzić, że zarządzanie projektami jest potwierdzeniem przedstawionych zalet podejścia procesowego. Eksperci posiadają różne opinie na temat perspektywy rozwoju dziedziny zarządzania projektami. Przede wszystkim wyróżniamy scenariusze:

- optymistyczny

Zakłada profesjonalizację zarządzania projektami. Strategia przedsiębiorstwa powiązana z zarządzaniem projektami, a także duże zaangażowanie ze strony zarządu.

- pośredni

Związany z trywializacją zarządzania projektami. Coraz więcej małych projektów, które realizowane są jedynie wewnątrz organizacji.

- pesymistyczny

Dotyczący całościowego upadku zarządzania projektami, a związany jest on z rozczarowaniem niepowodzeniami podejmowanych projektów. Wiedza z zakresu zarządzania projektami zostanie „usunięta” przez inne dyscypliny fachowe. Projekty zostaną przekształcone w działania rutynowe.

Prawdopodobieństwo realizacji tych scenariuszy zostało poddane ocenie eksperckiej w niemieckim Towarzystwie Zarządzania Projektami. Okazało się, że 65% ekspertów uznało scenariusz profesjonalizacji zarządzania projektami za najbardziej prawdopodobny, 23% z nich uważało, że przyszłym scenariuszem rozwoju dyscypliny będzie trywializacja, a 12% określiło upadek zarządzania projektami jako jedną z najbardziej prawdopodobnych sytuacji¹³.

Podsumowanie

Przedstawione dotychczas elementy zarządzania projektem są jak najbardziej połączone z podstawową działalnością wszystkich struktur organizacji. Wszelkiego rodzaju przedsiębiorstwa, które działają w różnych branżach, stosują zarządzanie projektami, co pozwala im na lepszą organizację oraz kontrolę działań, które są skomplikowane, złożone oraz co bardzo ważne – ograniczone w czasie. Przedsiębiorstwa podczas próby realizacji konkretnych złożonych przedsięwzięć przesuwają część zasobów z podstawowej funkcjonalności w strukturze organizacyjnej i przerzucają je do innej, dzięki którym będzie możliwe zrealizowanie projektów. Tak się dzieje bardzo często, lecz w ostatnim czasie można zauważyć tendencję do powstawania „czystych” organizacji projektowych. Tego typu organizacje polegają na całkowitym wyłączeniu zadań projektowych z istniejącej struktury organizacji oraz stworzeniu określonej i odrębnej, równoległej jednostki organizacyjnej, która odpowiedzialna będzie za realizację projektu. Jest to koncepcja dużo bardziej zaawansowana, niż tradycyjne przesunięcie części zasobów z bieżącej działalności organizacji, do realizowania projektów. Dlatego też, koncepcja „czystej” organizacji projektowej jest stosowana, gdy przedsiębiorstwo realizuje projekty duże, długotrwałe (trwające kilka lat) i bardzo zróżnicowane, lub na tyle różne, że jej podstawowe zasoby ludzkie oraz materiałowe muszą spełniać określony warunek mobilności w czasie

¹² Projektoznawstwo. W. Gasparski (red.), Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1988, s. 45-49.

¹³ M. Trocki, Nowoczesne zarządzanie projektami, PWE Warszawa 2012, s. 56-58.

i przestrzeni.

Oczywiście oprócz tych dwóch koncepcji zarządzania projektami w przedsiębiorstwach istnieje jeszcze wiele innych, lecz te jako najbardziej powszechne zostały szerzej omówione. Kolejnymi, które można spotkać w praktyce w niektórych przedsiębiorstwach, są przede wszystkim: organizacja projektowa w strukturze liniowej, liniowo-sztabowej, macierzowa

organizacja projektowa, spółka córka projektowa, konsorcjalna organizacja projektowa, zewnętrzna organizacja projektu¹⁴

Jak wynika z przytoczonych badań dotyczących zarządzania projektami, coraz więcej przedsiębiorstw widzi potrzebę wprowadzenia wydzielonych zasobów do realizacji zadań projektowych. Najczęściej organizacje, które doceniają procesy zarządzania projektami w swojej działalności wydzielają także osobę odpowiedzialną

za koordynowanie projektów, tj. kierownika projektów. Zadania projektowe organizacji są realizowane na różne sposoby, przy różnym zastosowaniu określonych koncepcji projektowych, metod, jak i praktyk. Pewne jest jednak to, że wiedza z dziedziny zarządzania projektami jest kluczowym czynnikiem, który pozytywnie wpływa na rozwój organizacji oraz optymalne wykorzystanie jej zasobów.

Bibliografia:

Gasprski W., Projektoznawstwo Wydział Naukowo-Techniczne, Warszawa 1988, s. 21.

Madauss B.J., Handbuch Projektmanagement, Schaffer-Poeschel Verlag, Stuttgart 2000.

Maylor H., Project Management, Prentice-Hall, Harlow 1999.

PMI 2005 Annual Report, PMI, 2006.

¹⁴ Ibidem, s.89-91.

Zeszyty Studenckiego Ruchu
Naukowego Uniwersytetu
Jana Kochanowskiego
w Kielcach, 2013/20

Fascicles of Student
Scientific Movement
the Jan Kochanowski University
in Kielce, 2013/20

Patrycja Michalska

Studentka I roku zarządzania
studia II^o

Paulina Osuch

Studentka III roku zarządzania
Studenckie Koło Naukowe LIDER
Uniwersytet Jana Kochanowskiego
w Kielcach

Patrycja Michalska

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

Paulina Osuch

Student of 3rd year of Management
(1st degree studies)
LIDER – Student Scientific Association
Jan Kochanowski University in Kielce

Recenzent: dr Izabela Konieczna

Review: Izabela Konieczna, PhD

Buzzmarketing - szeptem do sukcesu Buzzmarketing- whispering for progress

Summary: Marketing is a notion which is in close connection with active commerce.

This is a social and managerial process, thanks to which specific people or groups receive things they desire. With the passage of time and technological progress, a lot of new marketing methods have emerged. Whispering marketing, the so called marketing of gossip, can be distinguished from amongst many kinds of marketing strategies. It is based on the concept of passing a marketing transfer to a receiver directly “by word of mouth”. Although people have talked about products and brands for ages, recommending them to each other or on the contrary, discouraging from getting, the method has been noticed in marketing only recently. Whispered marketing is effective, which can be seen especially on the example of the reputation such brands as VICHY, CARLSBERG, NOKIA or Procter&Gamble possess. In order to achieve success, it is not necessary to spend great money. A marketing consultant who skillfully uses marketing of gossip could be enough.

Key words: marketing, whisper marketing, word of mouth marketing, buzzmarketing, gossip, success of marketing

Wprowadzenie

Ludzie od zawsze lubili rozmawiać. Rozmowy na temat używanych produktów, lubianych bądź nie lubianych marek, usług z których korzystali, to codzienność. Marketingowcy dostrzegli ten fakt i postanowili wykorzystać go w marketingu – tak narodziła się idea marketingu szeptanego. Marketingu, którego główną cechą są bezpośrednie kontakty konsumentów i wymiana ich opinii na temat produktów czy usług. Widać więc, że centralnym punktem marketingu plotki jest klient, a zadaniem marketingowca jest, by opinie te były jak najkorzystniejsze.

Ludzie są bardziej skłonni uwierzyć pozytywnym opiniom, jakie usłyszą od swoich znajomych na temat produktu czy usługi, niż np. przekazom reklam telewizyjnych, a zadowolony klient to silna marka, a zarazem odnosząca sukcesy firma.

Marketing – podstawowe pojęcia

Marketing jest „procesem społecznym i zarządzania, dzięki któremu konkretne osoby i grupy otrzymują to, czego potrzebują i pragną osiągnąć poprzez tworzenie, oferowanie i wymianę posiadających wartość towarów”¹. Według innego źródła marketing to „sposób myślenia i system działania przedsiębiorczego, które nabywcę i rynek stawia w centrum procesów produkcyjnych i handlowych oraz za koncepcję odnoszenia sukcesów na rynku dzięki zapewnieniu nabywcom satysfakcji z kupowanych produktów”².

Pojęcie „marketing” pochodzi od angielskiego słowa „market” oznaczającego rynek. Marketing pojawił się w rozwiniętych krajach Europy i Ameryki po pierwszej wojnie światowej. Jego pojawienie się było odpowiedzią na coraz bardziej złożone procesy rynkowe³. W języku polskim natomiast pojęcie marketingu pojawiło się po raz pierwszy w 1936 roku w Wielkim Słowniku angielsko-polskim Jana Stanisławskiego. Autor definiuje tam marketing jako sprzedawanie na rynku⁴.

W szczególności zwraca się uwagę na cztery podstawowe elementy marketingu, tzw. koncepcja 4P (zaproponowana przez McCarthy’ego) od ich angielskich odpowiedników:

- produkt (product),
- cena (price),
- dystrybucja (place),
- promocja (promotion).

Kombinacja tych elementów, stanowiących podbudowę każdej działalności związanej z marketingiem, określana jest jako marketing-mix⁵.

Na produkt składa się całokształt spraw związanych z jego planowaniem i rozwojem, standaryzowaniem oraz ustalaniem asortymentu. Do problematyki produktu zatem będą należeć np. marka i znak fabryczny, opakowanie i cena towaru, które ma istotne znaczenie przy planowaniu działań marketingowych.

Cena natomiast pełni kluczową rolę w zdobywaniu rynku. Ważne jest, aby była atrakcyjna dla odbiorcy na tyle, by zdecydował się na kupno towaru lub usługi. Przy ustalaniu ceny najważniejszym czynnikiem nie są koszty wytworzenia, ale możliwości nabywcy grupy ludności, do której produkt lub usługa ma trafić.

Przez pojęcie dystrybucji rozumie się wszelkie czynności, które powodują przemieszczanie się produktu od producenta do konsumenta czy odbiorcy finalnego. Należą do nich m.in.: transportowanie, magazynowanie oraz sprzedaż.

Promocja to zespół działań i środków, za pomocą których przedsiębiorstwo przekazuje na rynek informacje, charakteryzujące produkt i/lub firmę, kształtuje potrzeby nabywców, pobudza i ukierunkowuje popyt oraz zmniejsza jego elastyczność cenową,

¹Ph. Kotler: *Marketing. Analiza, planowanie, wdrażanie i kontrola*, Gebethner i s-ka, Warszawa 1994, s. 7.

²T. Sztucki: *Marketing, sposób myślenia, system działania*, Placet, Warszawa 1992, s. 14.

³S. Kuśmierski, A. Batko: *Marketing. Podstawowe zagadnienia*, Wydział Zarządzania i Administracji Wyższej Szkoły Pedagogicznej w Kielcach, Kielce 2000, s. 9.

⁴Tamże, s. 14.

⁵W. Burgers: *Marketing bez tajemnic*, WoltersKluwer Polska, Warszawa 2010, s. 14.

a także nakłaniania potencjalnych odbiorców do zakupu towaru⁶.

Dla marketingu bardzo ważne oraz przydatne są badania marketingowe. Dzięki danym zebranych podczas badań poznajemy najważniejsze potrzeby konsumenckie potencjalnych klientów.

Badaniami marketingowymi nazywamy zespół czynności, które polegają na zbieraniu i przetwarzaniu informacji o rynku, konsumpcji, potrzebach i mechanizmach kierujących postępowaniem ludzi oraz działaniach konkurencji i skutkach podjętych działań.

Badania marketingowe muszą być całościowe, regularne oraz podparte właściwą metodologią i wiarygodnymi źródłami informacji. Badania marketingowe są podstawą kształtowania marketingu mix.

Znacznie szerszym pojęciem niż marketingowe badanie rynku są analizy marketingowe⁷.

Istotne jest wyróżnienie dwóch odmian marketingu: makromarketingu i mikromarketingu. Makromarketing jest procesem społecznym, którego zadaniem jest kierowanie przepływem produktów i usług od producentów do konsumentów w sposób umożliwiający przystosowanie podaży do popytu oraz zapewniający realizację celów społecznych. To działania realizowane przez organizacje na rynku krajowym bądź grupy państw.

Mikromarketing natomiast to osiągnięcie celów organizacji przez przewidywanie potrzeb konsumentów i klientów oraz skierowanie przepływu odpowiednich dóbr i usług od producenta do klienta. Mikromarketing to także działania realizowane przez organizację w stosunku do relatywnie wąsko rozumianej grupy konsumentów⁸.

Jest mnóstwo rodzajów marketingu, co spowodowane jest faktem nieustannego rozwoju marketingu. Nie sposób wymienić ich wszystkich, oto niektóre z nich⁹:

- marketing partyzancki,
- marketing bezpośredni,
- marketing internetowy,
- marketing mobilny,
- marketing polityczny,
- marketing sportowy,
- marketing relacji (partnerski),
- marketing szeptany (marketing plotki).

Marketing szeptany bez tajemnic

W 2000 roku ukazała się książka Malcolma Gladwella „The Tipping Point” („Punkt przełomowy”), która była przełomem. Spowodowała ona wypłynięcie marketingu szeptanego na rynek marketingu.

⁶T. Kramer: *Podstawy marketingu*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2004, s14-15.

⁷*Marketing on-line. Rodzaje marketingu, szkolenia, kursy marketingowe. Badania marketingowe*, <http://www.marketing.edu.pl/badania-marketingowe/> (online) (dostęp 08.03.2013).

⁸A. Mazurkiewicz, W. Pizło: *Podstawy marketingu*, Wydawnictwo Prywatnej Szkoły Businessu i Administracji w Warszawie, Warszawa 2006, s.14-15.

⁹*Marketing on-line. Rodzaje marketingu, szkolenia, kursy marketingowe. Marketing*, <http://www.marketing.edu.pl/> (online) (dostęp 08.03.2013).

W Polsce o szeptomarketingu zaczęto mówić głośniej po 2004 roku, po powstaniu Streetcomu - agencji zajmującej się marketingiem rekomendacji konsumenckich¹⁰.

Marketingiem szeptanym (z ang. whisper marketing, word of mouth marketing, buzzmarketing), zwanym też marketingiem plotki, marketingiem „z ust do ust”, marketingiem szumu medialnego czy szeptomarketingiem, nazywa się specjalne działania marketingowe, które mają na celu dotarcie z przekazem marketingowym do odbiorcy za pośrednictwem bezpośredniego, uchodzącego za spontaniczny, przekazu ustnego. Takim przekątnikiem informacji może być bezpośrednia dyskusja lub opowiadanie¹¹.

Marketing szeptany to „dostarczanie ludziom powodu do rozmowy o tym, co mamy im do zaoferowania oraz podsycanie tej rozmowy”¹². „Marketing szeptany porusza twoich klientów i media – wszyscy oni zaczynają uważać, że o twojej marce lub firmie warto mówić. Rozmawianie o niej zaczyna fascynować i staje się rozrywką”¹³.

Ten szczególny rodzaj marketingu można przedstawiać jako tzw. marketing C2C. Dotyczy on rzeczywiście rozmawiających ze sobą konsumentów (C2C – consumer-to-consumer), a nie znających się „na rzeczy” marketingowców.

Wielu marketingowców określa go jednak jako marketing B2C2C – biznes – konsument – konsument. Tutaj ważną rolę odgrywa marketingowiec – podsuwa konsumentowi opinię wartą rozmowy, konsument natomiast powtarza ją dalej¹⁴.

Najczęściej wykorzystywane w praktyce rodzaje marketingu szeptanego to¹⁵:

- marketing wirusowy – to specjalnie przygotowana informacja, najczęściej e-mailowa, wysyłana do wielu ludzi, może ona zawierać kupony, ulotki, newsletter czy aktualizację danych produktów, najczęściej jednak jest rodzajem zabawy, żartem, a nawet może zawierać zabawny filmik video,
- brandblogging – polega na tworzeniu blogów internetowych i żywym uczestniczeniu w życiu blogerskim, w którego klimacie można swobodnie dzielić się informacjami o danym produkcie wśród blogującej społeczności,
- community marketing – jest to wspieranie niewielkich społeczności, które będą się dzieliły opiniami i zainteresowaniem daną marką np. poprzez fankluby, fora internetowe, itp.

Tradycyjny model marketingu cechuje się tym, że zespół marketingowy formułuje treść przekazu marketingowego, który ma trafić do klientów docelowych, wykupuje się również czas antenowy czy powierzchnię reklamową i obserwuje, jak przekaz jest odbierany przez potencjalnych klientów indywidualnych lub biznesowych.

Marketing szeptany zaczyna się podobnie, jednak sięga nieco dalej. W tym modelu przekaz marketingowy jest również wysyłany do klientów, jednak dąży się do tego,

¹⁰M. Hughes: *Marketing szeptany. Buzzmarketing. Z ust do ust. Jak robić szum medialny wokół siebie, firmy, produktu*, MT Biznes, Warszawa 2008, s.7-8.

¹¹*Marketing on-line. Rodzaje marketingu, szkolenia, kursy marketingowe. Szeptany*, <http://www.marketing.edu.pl/marketing-szeptany/> (online) (dostęp 08.03.2013).

¹²A. Sernovitz: *Marketing szeptany. Zachęć ludzi, aby mówili o twoich produktach*, WoltersKluwer Polska, Warszawa 2011, s.23.

¹³M. Hughes: *Marketing szeptany. Buzzmarketing. Z ust do ust. Jak robić szum medialny wokół siebie, firmy, produktu*, MT Biznes, Warszawa 2008, s.13.

¹⁴A. Sernovitz: *Marketing szeptany. Zachęć ludzi, aby mówili o twoich produktach*, WoltersKluwer Polska, Warszawa 2011, s.23.

¹⁵*Marketing on-line. Rodzaje marketingu, szkolenia, kursy marketingowe. Szeptany*, <http://www.marketing.edu.pl/marketing-szeptany/> (online) (dostęp 08.03.2013).

by klient przekazał wiadomość co najmniej dwóm kolejnym osobom, z których każda przekaże ją dwóm kolejnym... i tak dalej. Im bardziej przekaz marketingowy będzie ciekawy, błyskotliwy, chwytliwy, zabawny i niecodzienny, tym klienci chętniej „poniosą” przekaz dalej, będą uważać to za coś, o czym warto mówić. To właśnie istota szeptomarketingu i klucz do sukcesu, który można dzięki niemu osiągnąć¹⁶.

Marketing plotki nie jest marketingiem podstępny: okłamywaniem ludzi czy naciąganiem ich. Daleko mu do kłamstwa, podstępu i oszustwa. Szeptomarketing opiera się wyłącznie na wysłuchiwanie konsumentów i umożliwianiu im wypowiadania się, bowiem przez kłamstwo nie zdobędzie się dobrych klientów.

Zasady uczciwego marketingu szeptanego¹⁷:

- marketing szeptany nie jest podstępem – to otwarte, uczciwe kontakty z klientami i społecznościami,
- udawana szeptanka nie działa – przyłapanie na kłamstwie rujnuje reputację firmy i marki,
- sprzeciwiaj się wszelkim oszustwom – dbaj o zaufanie w autentycznym marketingu szeptanym, do siebie jako przedsiębiorcy i do twojej rodziny oraz klientów.

Jak „szeptać”, by osiągnąć cel?

Praktyka wykazuje, że marketing szeptany przynosi większy zysk, niż dochód z nowej sprzedaży. Dzięki niemu działalność handlowa i marketing firmy stają się skuteczniejsze. Klienci wypowiadający się pochlebnie o firmie są dla niej skarbem. Dobre słowa zadowolonych klientów należą do najważniejszych aktywów firmy. Należy więc dbać o klientów i relacje z nimi: chronić je, traktować klientów z szacunkiem i wysłuchiwać ich.

Agencja marketingowa Euro RSCG Group udokumentowała siłę reklamy szeptanej. Udowodniła, że poczta pantoflowa jest dziesięć razy skuteczniejsza niż reklama w telewizji czy prasie¹⁸.

Dzięki kampaniom szeptanym prowadzonym przez firmę Streetcom na rynku zaistniały takie firmy jak: VICHY, CARSLBERG, NOKIA czy Procter&Gamble (marki takie jak Gillette, Head&Shoulders, Old Spice, Pantene, Max Factor, Always, Oral-B, Blend-a-med, Pampers, Bonux, Ariel, Lenor, Vizir, itd.)¹⁹.

Skuteczność reklamy szeptanej wypływa z trzech elementów²⁰:

- opiera się ona na bezpośrednim kontakcie twarzą w twarz,
- reklama szeptana jest wiarygodna – sąsiad, współpracownik, krewny czy przyjaciel zachwalający dany produkt jest wiarygodny,
- kontakt z odbiorcą wzmocniony jest bodźcem dźwiękowym, co powoduje, że komunikat zapada w pamięć mocniej i jest dłużej zapamiętywany.

¹⁶M. Hughes: *Marketing szeptany. Buzzmarketing. Z ust do ust. Jak robić szum medialny wokół siebie, firmy, produktu*, MT Biznes, Warszawa 2008, s.13.

¹⁷A. Sernovitz: *Marketing szeptany. Zachęć ludzi, aby mówili o twoich produktach*, WoltersKluwer Polska, Warszawa 2011, s. 39-43.

¹⁸M. Hughes: *Marketing szeptany. Buzzmarketing. Z ust do ust. Jak robić szum medialny wokół siebie, firmy, produktu*, MT Biznes, Warszawa 2008, s.12.

¹⁹Tamże, s. 8.

²⁰Tamże, s. 36.

Skuteczny szeptomarketing związany jest z czterema głównymi zasadami²¹:

1. Bądź interesujący – nikt nie rozmawia o nudnych rzeczach, nudnych firmach, nudnych produktach czy nudnych reklamach.
2. Nie komplikuj – znajdź arcyprosty komunikat i zadбай o to, aby ludzie go podchwycili i ponieśli dalej.
3. Uszczęśliwiał ludzi – zadowolony klient to najlepsza i najtańsza agencja reklamowa.
4. Zdobądź zaufanie i szacunek – jeżeli nie jesteś szanowany, nie możesz liczyć na dobre słowo, nikt nie wypowie się pozytywnie o firmie, której nie ufa lub nie lubi.

Zarówno szeptanina zaplanowana jako kampania marketingowa, jak i szeptanina powstała przypadkowo powinny również opierać się na pięciu elementach²²:

1. Rozmówcy: Kto opowie swoim znajomym o tobie?
Zdobądź ludzi, którzy będą rozmawiać o tobie.
2. Tematy: O czym będą rozmawiać?
Daj ludziom powód do rozmowy.
3. Narzędzia: Jak ułatwić krążenie wiadomości?
Pomóż wieści rozchodzić się szybciej i dalej.
4. Uczestnictwo: Jak włączyć się do rozmowy?
Włącz się do rozmowy.
5. Trzymanie ręki na pulsie: Co ludzie mówią o tobie?
Oceniaj i interpretuj, co mówią ludzie.

Czasami zdarzają się również sytuacje, w których ludzie mówią nieprzychylnie rzeczy. Badania mówią, że negatywne opinie rozprzestrzeniają się o wiele szybciej niż pozytywne. Ponadto, na każdych 23 niezadowolonych klientów składających skargę na firmę czy markę, przypada aż dziesięć tysięcy wrogów²³. Nie można tego faktu zignorować. Najgorszą rzeczą, jaką można zrobić, jest nic nie robić.

Strategie działania w sytuacji, gdy pojawia się negatywna szeptanka²⁴:

- Odpowiadaj spokojnie i proponuj pomoc.
- Nie wdawaj się w kłótnię.
- Bądź ludzki.
- Pisz, żeby zapamiętano.
- Zrób coś nadzwyczajnego.

Podsumowanie

Marketing szeptany to najbardziej opłacalny rodzaj marketingu. Żadna inna forma marketingu nie jest darmowa, a zarazem nie przynosi takich zysków.

Szeptomarketing jest czystą korzyścią dla firmy, gdyż zapewnia:

- mniejsze koszty zdobywania klientów,
- bezpłatną reklamę,

²¹ A. Sernovitz: *Marketing szeptany. Zachęć ludzi, aby mówili o twoich produktach*, WoltersKluwer Polska, Warszawa 2011, s. 26-29.

²² Tamże, s. 34-35, s. 66.

²³ M. Hughes: *Marketing szeptany. Buzzmarketing. Z ust do ust. Jak robić szum medialny wokół siebie, firmy, produktu*, MT Biznes, Warszawa 2008, s. 235-236.

²⁴ A. Sernovitz: *Marketing szeptany. Zachęć ludzi, aby mówili o twoich produktach*, WoltersKluwer Polska, Warszawa 2011, s. 150-151.

- lepsze efekty reklamy tradycyjnej (marketing plotki najczęściej wspiera zwykłe komunikaty reklamowe i je rozpowszechnia),
- większą skuteczność sprzedawców,
- obniżone koszty obsługi klienta,
- silniejszą markę.

Nie należy również zapominać, że u źródła marketingu szeptanego stoi klient. Zadowolony klient to najlepsza reklama, dlatego należy o niego dbać. Zapewni to firmie zarówno „lepszy” marketing, jak i skuteczniejszą sprzedaż.

Bibliografia

Burgers W.: *Marketing bez tajemnic*, WoltersKluwer Polska, Warszawa 2010.

Hughes M.: *Marketing szeptany. Buzzmarketing. Z ust do ust. Jak robić szum medialny wokół siebie, firmy, produktu*, MT Biznes, Warszawa 2008.

Kotler Ph.: *Marketing. Analiza, planowanie, wdrażanie i kontrola*, Gebethner i s-ka, Warszawa 1994.

Kramer T.: *Podstawy marketingu*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2004.

Kuśmierski S., Batko A.: *Marketing. Podstawowe zagadnienia*, Wydział Zarządzania i Administracji Wyższej Szkoły Pedagogicznej w Kielcach, Kielce 2000.

Marketing on-line. Rodzaje marketingu, szkolenia, kursy marketingowe. Badania marketingowe, <http://www.marketing.edu.pl/badania-marketingowe/> (online) (dostęp 08.03.2013).

Marketing on-line. Rodzaje marketingu, szkolenia, kursy marketingowe. Marketing, <http://www.marketing.edu.pl/> (online) (dostęp 08.03.2013).

Marketing on-line. Rodzaje marketingu, szkolenia, kursy marketingowe. Szeptany, <http://www.marketing.edu.pl/marketing-szeptany/> (online) (dostęp 08.03.2013).

Mazurkiewicz A., Pizło W.: *Podstawy marketingu*, Wydawnictwo Prywatnej Szkoły Businessu i Administracji w Warszawie, Warszawa 2006.

Sernovitz A.: *Marketing szeptany. Zachęć ludzi, aby mówili o twoich produktach*, WoltersKluwer Polska, Warszawa 2011.

Sztucki T.: *Marketing, sposób myślenia, system działania*, Placet, Warszawa 1992.

Zeszyty Studenckiego Ruchu
Naukowego Uniwersytetu
Jana Kochanowskiego
w Kielcach, 2013/20

Fascicles of Student
Scientific Movement
the Jan Kochanowski University
in Kielce, 2013/20

Tomasz Misztela

Student III roku ekonomii, studia I°
Studenckie Koło Naukowe
Młodych Ekonomistów
Uniwersytet Jana Kochanowskiego
w Kielcach

Tomasz Misztela

Student of 3rd year of Economy
(1st degree studies)
Student Scientific Association
of Young Economists
Jan Kochanowski University in Kielce

Recenzent: prof. dr hab. Witold Kasperkiewicz

Review: prof. Witold Kasperkiewicz

Euro jako pieniądz Unii Europejskiej **Euro as the currency of the European Union**

Summary: The thesis is Euro as the common currency of European countries. To understand the development of Euro, beginnings of the currency need to be presented. Euro is the symbol that is characteristic of all the major currencies of the world. Entering the Euro zone, a country must comply with the conditions, so-called convergence criteria. Euro is a young currency, which is developing very rapidly, and therefore it can be one of the most important on the world market.

Key words: euro, money, currency, convergence criteria

Wstęp

Celem mojej pracy jest pokazanie euro jako waluty większości krajów europejskich. Poznanie historii, etapów wprowadzenia, kryteriów konwergencji a także główne symbole waluty pozwolą na ocenę europejskiego pieniądza jako waluty globalnej. Korzyści i koszty przejścia euro rzucają światło na zasadność traktowania jej na równi z innymi światowymi walutami. Praca pozwala dowiedzieć się czegoś więcej na temat unii gospodarczej i walutowej, umożliwia pokazanie symbolów, charakterystycznych cech, a także daje poznać państwa jakie korzystają z euro. Praca umożliwia zrozumienie podstawowych założeń i zasad funkcjonowania strefy euro.

Definicja pieniądza

Jest to powszechnie akceptowany towar, za pomocą którego dokonuje się płatności za dostarczone dobra lub wywiązujemy się z zobowiązań. Pieniądz można zdefiniować jako powszechnie akceptowany w danym kraju środek płatniczy. Według współczesnej doktryny na pieniądz składają się trzy elementy:

- jednostka pieniężna;
- suma pieniężna;

- znak pieniężny.

Historia – jak doszło do powstania UGW

Proces integracji walutowej w Europie jest nierozwiązalnie powiązany z integracją gospodarczą. Wprowadzenie euro było wynikiem długotrwałego procesu integracji gospodarczej – brak wspólnej waluty spowodowałby, że integracja gospodarcza nie byłaby kompletna. Postępująca integracja gospodarcza wymagała zacieśniania współpracy walutowej i dążenie do stworzenia silnej waluty europejskiej. Wzrost intensywności handlu oraz współpracy gospodarczej na przestrzeni wielu lat sprawiły, iż istniejąca różnorodność walut narodowych była dla rozwijającej się Europy coraz większym problemem. Wzajemna zależność integracji walutowej i gospodarczej sprawia, że dokonując opisu historycznej ścieżki dojścia Europy do wspólnej waluty, nie można pominąć podstawowych etapów procesu integracji gospodarczej. Cały proces został zapoczątkowany w 1950 roku przez Roberta Schumana.

Etapy tworzenia UGW

Pierwszy etap – 1.07.1990 r.

- Utworzenie jednolitego rynku wewnętrznego.
- Zacieśnienie współpracy między bankami centralnymi.
- Wzmocnienie koordynacji polityk gospodarczych.

Drugi etap 1.01.1994 r.

- Utworzenie podstawowych instytucji i struktur organizacyjnych.
- Powołanie Europejskiego Instytutu Walutowego.
- Spełnienie kryteriów konwergencji.
- Ustalenie nieodwołalnych kursów wymiany walut narodowych na euro.
- Prace przygotowawcze do trzeciego etapu.

Trzeci etap – 1.01.1999 r.

- Nieodwołalne usztywnienie kursów wymiany walut narodowych na euro.
- Wprowadzenie euro do obiegu bezgotówkowego.
- Prowadzenie wspólnej polityki pieniężnej przez Europejski System Banków Centralnych.
- Utworzenie mechanizmu kursowego ERM II w miejsce funkcjonującego do 31.12.1998 r. ERM.

Wprowadzenie euro

I etap. 1 stycznia 1999r.

1 stycznia 1999r. został oficjalnie wprowadzony do bezgotówkowego obiegu nowy pieniądz – euro. W chwili wprowadzenia, przestało istnieć ECU, które do tej pory było jednostką rozliczeniową oraz walutą krajów Unii Europejskiej. ECU podobnie jak teraz euro nie było walutą narodową żadnego kraju, w związku z czym nie emitowały jej narodowe banki centralne. Unia Europejska, która działa jak jednolity rynek wewnętrzny, została stworzona z myślą o powstaniu przeciwwagi dla potęg gospodarczych świata tj. USA i Japonii. Naturalną konsekwencją utworzenia wspólnego i jednolitego rynku było

dążenie do posiadania jednolitej waluty, dla wszystkich członków Unii Europejskiej. Euro jako wspólny pieniądź pozwalał mieć nadzieję na wzrost konkurencyjności wewnątrz Unii, ale także jej poprawę na rynkach międzynarodowych. Wyłączne prawo do emisji przysługuje Europejskiemu Systemowi Banków Centralnych z siedzibą we Frankfurcie nad Menem.

II etap. 1 stycznia 1999 - 31 grudnia 2001 - okres przejściowy, podwójna cyrkulacja walut.

W okresie przejściowym, który trwał 3 lata, euro używano jedynie do rozliczeń bezgotówkowych. Waluty krajów partycypujących w UGW są nadal w obiegu, jednak z prawnego punktu widzenia utraciły one status samodzielnych jednostek pieniężnych i są jedynie wyrażeniami euro.

Zgodnie z zasadą „brak nakazu - brak zakazu” (ang. no compulsion –no prohibition)

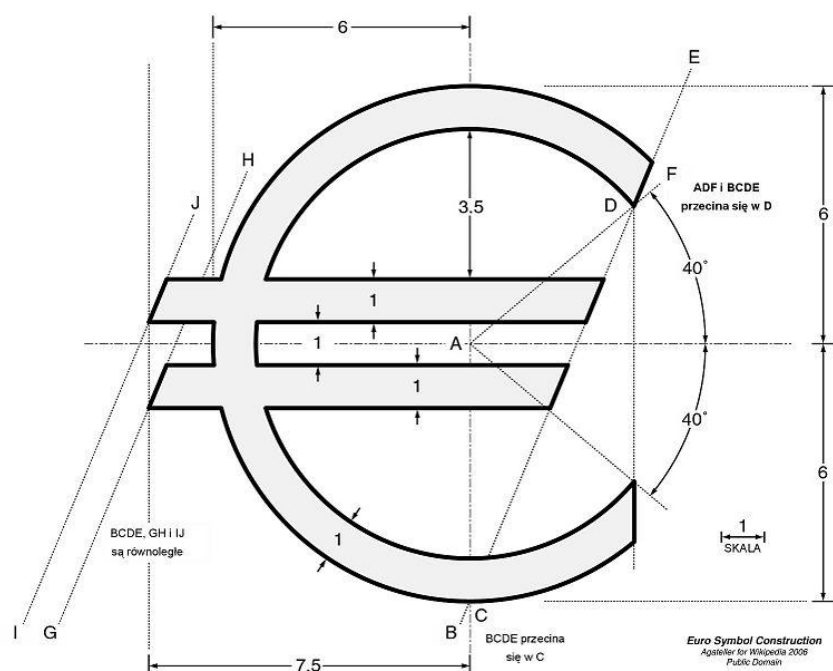
w okresie przejściowym państwa mogą używać zarówno euro, jak i walut narodowych. Osoby fizyczne i firmy mogą posiadać rachunki w euro bądź w walutach narodowych oraz równoległe w każdej z tych walut. Najtańszym i najprostszym rozwiązaniem jest rachunek w euro. Banki od początku 1999 roku oferują szeroki wachlarz usług w nowej walucie, przez co nie trzeba przeliczać kilku walut między sobą. Dzień 1 stycznia 1999 roku to moment, w którym na obszarze UGW zobowiązania pieniężne wyrażone w ECU zostały przeliczone na euro w stosunku 1:1.

III etap. 1 stycznia 2002 - 1 lipca 2002.

1 stycznia 2002 roku pojawiły się w obiegu nowe banknoty i monety euro, a także rozpoczęto wycofywanie banknotów i monet narodowych. 30 czerwca 2002 roku to ostatni dzień, w którym obowiązywały waluty narodowe poszczególnych krajów UGW. Wraz z nastaniem 1 lipca 2002 roku waluty narodowe tracą swoją „ważność”, a walutą obowiązującą jest euro. Kraje członkowskie mogły skrócić czas wycofywania walut narodowych, jednak żaden kraj nie mógł tego okresu przedłużyć. Po 30 czerwca 2002 roku, każdy kto posiadał jeszcze waluty narodowe mógł je wymienić jedynie na euro w bankach. Po pojawieniu się euro zniknęły ostatecznie waluty krajowe w krajach UGW. Powrót któregośkolwiek z krajów członkowskich do poprzedniej waluty narodowej z punktu formalnoprawnego jest możliwe, jednak wprowadzenie nowej waluty wiązałoby się z wszystkimi konsekwencjami wprowadzenia jej do obiegu.

Nazwa, kształt, wielkość

Podobnie, jak wszystkie waluty na świecie, euro ma swą nazwę i symbol. Nazwa euro wybrana została na posiedzeniu Rady Europy w Madrycie w 1995 r. w momencie przygotowania do nowej, wspólnej waluty. Inspiracją dla symbolu euro – € – była grecka litera epsilon (€). Symbol ten to także pierwsza litera słowa „Europa” w alfabecie łacińskim, natomiast dwie równoległe linie biegnące przez symbol oznaczają stabilność. Komisja Europejska przeprowadziła wewnętrzny konkurs na symbol euro. Wybrano i rozważano ponad 30 projektów. Dziesięć z nich zostało zaprezentowanych ludności oraz zapoznano się z ich opinią. Finalny projekt został wybrany spośród dwóch propozycji wybranych przez ówczesnego przewodniczącego Komisji Jacquesa Santera oraz komisarza Yvesa Thibaulta de Silguy w 1995 r.



Rys.1. Konstrukcja znaku graficznego euro

Źródło: <http://pl.wikipedia.org/wiki/Euro>

Stworzenie euro pochłonęło wiele lat przygotowań i projektów. Szukano dobrą równowagę pomiędzy praktycznymi wymiarami, atrakcyjnością estetyczną i zabezpieczeniami. Ostatecznie stworzono siedem rodzajów banknotów i osiem typów monet, które zostały wprowadzone do obiegu w styczniu 2002 r.

Banknoty mają te same wzory we wszystkich krajach w strefie euro. Monety mają na jednej stronie wspólny wzór, a na drugiej wzór właściwy dla danego kraju.

Europejski Bank Centralny (EBC) to jedyna instytucja, która ma prawo do zezwalania na emisję euro przez centralne banki krajowe strefy euro. Monety są emitowane przez państwa członkowskie strefy euro, a ich ilość corocznie zatwierdzana jest przez EBC. Za produkcję monet odpowiedzialne są mennice krajowe.

Wraz z rokiem 2013 zacznie obowiązywać nowy wzór banknotu 5 euro. Podobnie jak w pierwszej serii, banknoty z serii „Europa” będą przedstawiać style architektoniczne siedmiu epok w dziejach kultury europejskiej.

Style architektoniczne według nominałów:

- 5 euro: klasyczny,
- 10 euro: romański,
- 20 euro: gotyk ,
- 50 euro: renesans,
- 100 euro: barok i rokoko ,

200 euro: architektura inżynierska XIX w. ,

500 euro: architektura XX w.

Odświeżanie wyglądu banknotów euro powierzono grafikowi berlińskiemu Reinholdowi Gerstetterowi.

Każdy nominal będzie mieć jeden dominujący kolor, kontrastujący z barwą sąsiednich nominalów. Kolory nominalów w drugiej serii będą takie same jak w pierwszej: 5 euro – szary, 10 euro – czerwony, 20 euro – niebieski, 50 euro – pomarańczowy, 100 euro – zielony, 200 euro – brązowożółty, 500 euro – fioletowy. Na wszystkich banknotach przedstawiane są takie elementy, jak okna, bramy i mosty. Okna i bramy przedstawione na banknotach euro symbolizują ducha współpracy i otwartości, natomiast mosty są symbolem więzi i komunikacji między narodami. Warto zauważyć, że elementy architektoniczne nie są wzorowane na żadnej konkretnej budowli.

Nowe banknoty uwzględniają też kraje, które do Unii Europejskiej przystąpiły dopiero po wprowadzeniu pierwszej serii. W rezultacie na banknotach znalazły się:

- nazwa waluty – „euro” – zapisana nie tylko alfabetem łacińskim (EURO) i greckim (ΕΥΡΩ), ale także cyrylicą (ЕВРО), co wynikało z przystąpienia do Unii Europejskiej w 2007 Bułgarii;

- rozszerzona mapa Europy, obejmująca Cypr i Maltę.

Różnorodność rozmiarów i kolorów oraz wypukłe wzory banknotów euro pomagają ludziom (głównie niedowidzącym) rozpoznać poszczególne nominały. Banknoty mają różnorodne zabezpieczenia, jak np.: nitka zabezpieczająca, hologram, znak wodny, aby uniknąć ryzyka fałszerstwa i pomóc w znalezieniu prawdziwego banknotu.

Monety posiadają zaawansowane specyfikacje techniczne, które utrudniają reprodukcję „fałszywek”, zwłaszcza monet o nominałach 1 i 2 euro. Ośmiu nominalów monet (1, 2, 5, 10, 20 i 50 centów oraz 1 i 2 euro) różni się pod względem wielkości, koloru i grubości w zależności od wartości.



Rys.2. Monety i banknoty euro

Źródło: <http://www.euinJapan.jp/en/union/emu/>

Jedna strona monet euro (awers) jest taka sama dla wszystkich monet, natomiast druga strona (rewers) posiada motyw danego kraju. Każde państwo członkowskie strefy euro wybiera własną serię motywów (często w drodze konkursu), która odzwierciedla historię lub kulturę danego kraju. W Polsce toczą się dyskusje na temat symbolu narodowego, który mógłby być umieszczony na europejskiej walucie. Największe grono zwolenników ma do tej pory wizerunek Lecha Wałęsy, Mikołaja Kopernika czy Czesława Miłosza. Są też propozycje miejsc jak np.: Wawel, Jasna Góra, Tatry, Zamek Królewski.

Każdy z banknotów euro niezależnie od nominału ma wspólne elementy graficzne:

- dwanaście gwiazd Unii Europejskiej;
- nazwa waluty – euro – zapisana literami łacińskimi i greckimi;
- flaga Unii Europejskiej;
- pierwsze litery nazwy Europejskiego Banku Centralnego w pięciu wersjach językowych (BCE, ECB, EZB, EKT, EKP, EKB, EBC);
- podpis Prezesa Europejskiego Banku Centralnego: banknoty wydrukowane do listopada 2003 r. mają podpis Wima Duisenberga, po tej dacie – Jeana-Claude’a Trichet’a, a od listopada 2011 roku na banknotach widnieje podpis Mario Draghi’ego.

Warunki uczestnictwa w obszarze euro

Każdy z krajów UE ma prawo i obowiązek uczestnictwa w obszarze euro. Zgodnie z postanowieniami protokołów załączonych do traktatu z Maastricht z tego obowiązku nie skorzystały tylko 2 kraje: Dania i Wielka Brytania. Wynegocjowały sobie prawo wyboru, czy chcą uczestniczyć w obszarze euro, czy nie (tzw. klauzula opt-out).

Uznano, że do udziału w obszarze unii walutowej mogą być dopuszczone kraje, które mają dobrą i stabilną sytuację gospodarczą. Sytuacja w krajach, biorąc pod uwagę podstawowe wskaźniki powinna być zbliżona, aby cały obszar był w miarę jednolitym organizmem.

W traktacie z Maastricht (obecnie art.140 Traktatu o funkcjonowaniu UE) zostały przedstawione warunki przyjęcia euro. Kryteria te to:

- Kryterium stabilności cen – inflacja nie wyższa niż 1,5 punktu procentowego ponad średni poziom inflacji w trzech krajach o najniższej średniej.
- Kryterium fiskalne – deficyt budżetowy nie większy niż 3% PKB oraz dług publiczny nieprzekraczający 60% PKB.
- Kryterium stóp procentowych – długoterminowa stopa procentowa nie wyższa niż 2 punkty procentowe ponad średni poziom stóp procentowych w trzech krajach UE o najniższej inflacji.
- Kryterium kursowe – stabilny kurs walutowy niewykraczający poza poziom wahań (+/- 15%) wobec ustalonego kursu do euro w systemie ERM II przez dwa lata.

Tabela 1. Spełnianie kryteriów konwergencji przez Polskę w 2012 roku

Nazwa	Wartość referencyjna	Stopień spełnienia kryterium przez Polskę
Kryterium stabilności cen	3,1% (marzec 2012)	4,0% (marzec 2012)
Kryterium długoterminowych stóp procentowych	5,8% (marzec 2012)	5,8% (marzec 2012)
Kryterium fiskalne	Dług publiczny: 60% PKB Deficyt budżetowy: 3% PKB	Dług publiczny w 2011r. osiągnął poziom 56,4% PKB Deficyt budżetowy w 2011r. wyniósł 5,0% PKB
Kryterium kursu walutowego	Dwa lata pobytu waluty (PLN) w ERM II	PLN nie uczestniczy jeszcze w ERM II

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych Eurostat

Korzyści z przyjęcia euro

- Eliminacja kosztów transakcyjnych: istnienie wspólnego pieniądza stwarza przedsiębiorstwom oraz gospodarstwom domowym możliwość zredukowania kosztów transakcyjnych związanych z wymianą jednej waluty narodowej na drugą.

- Eliminacja ryzyka kursowego: wraz z wprowadzeniem wspólnej waluty wyeliminowana zostaje niepewność wynikająca ze zmienności kursów między walutami poszczególnych krajów.
- Spadek stóp procentowych: efekt spadku stóp procentowych jest w dużym stopniu konsekwencją eliminacji ryzyka kursowego.
- Wzrost stabilności makroekonomicznej: rezultatem wprowadzenia wspólnej waluty jest trwałe wyeliminowanie ryzyka kryzysu walutowego. Oznacza to zmniejszenie ryzyka makroekonomicznego kraju i tym samym zwiększenie zaufania inwestorów do gospodarki krajowej.
- Ożywienie wymiany handlowej: wyeliminowanie kosztów transakcyjnych oraz niepewności co do kształtowania się kursu walutowego sprzyja ożywieniu wymiany handlowej pomiędzy krajami.
- Wzrost konkurencji: wprowadzenie wspólnej waluty oznacza, że wszystkie ceny wyrażane są w tej samej jednostce pieniężnej, co ułatwia porównywanie cen na terenie wspólnego obszaru walutowego.

Koszty wynikające z przyjęcia euro

- Rezygnacja z niezależnej polityki pieniężnej i kursowej, co prowadzi do ograniczenia możliwości wykorzystania stóp procentowych banku centralnego oraz kursu walutowego jako narzędzi polityki gospodarczej w celu wygładzania wahań koniunktury gospodarczej.
- Nieuzasadniony wzrost cen wynikający z niewłaściwego przeliczania i zaokrąglania cen.
- Koszty techniczne i organizacyjne, m.in. przystosowanie systemów informatycznych i księgowych, koszty szkoleń pracowników, dostosowywanie urzędów itp.

Gdzie można płacić w euro?

Euro posługują się:

- Państwa członkowskie UE, które przystąpiły do tzw. strefy euro: Belgia, Niemcy, Grecja, Hiszpania, Francja, Irlandia, Włochy, Luksemburg, Holandia, Austria, Portugalia, Finlandia, Estonia, Słowacja, Słowenia, Malta, Cypr;
- Kraje europejskie używające euro na podstawie formalnego porozumienia ze Wspólnotą Europejską: Monako, San Marino i Watykan;
- Kraje lub terytoria używające euro bez formalnego porozumienia: Andora, Czarnogóra i Kosowo;
- Departamenty zagraniczne, terytoria i wyspy należące do państw członkowskich lub stowarzyszone z nimi: Gwadelupa, Gujana Francuska, Martynika, Majotta, Réunion, Saint-Pierre i Miquelon oraz Francuskie Terytoria Południowe i Antarktyczne.
-

Podsumowanie

Wprowadzenie euro jako wspólnej waluty europejskiej ma swoje pozytywne odzwierciedlenie w rzeczywistości. Euro dało nowe możliwości Europie w konkurowaniu z innymi silnymi walutami na rynku międzynarodowym. Obecnie na świecie euro posługuje się ponad 332 mln ludzi, a aż 27% światowych rezerw walutowych przypada

na europejską walutę. To tylko utwierdza w przekonaniu jak silną walutą się stała przez dekadę funkcjonowania na świecie.

Euro podobnie jak każda waluta ma swoją historię, która mówi o jej początkach, przygotowaniach i samym wprowadzeniu. Widać jest, że pomysł był przemyślany od samego początku, gdyż za początki można przyjąć ECU, która funkcjonowała w obrocie bezgotówkowym.

Jednakże waluta to nie tylko gospodarka, ale też sama oprawa graficzna, która stała się nie mniej ważnym tematem niż pozycja euro na rynku. Na pewno wyróżnia się ona szatą graficzną, gdyż każdy z banknotów jest innego koloru i posiada inne elementy. Monety euro to też przemyślane rozwiązanie, gdyż każdy kraj należący do strefy ma swój własny symbol przy jednoczesnym symbolu wspólnoty europejskiej.

Euro z czasem dorówna dolarowi pod względem roli waluty międzynarodowej. Najlepiej to widać na rynkach finansowych, gdzie już teraz euro jest walutą inwestycyjną. Wolniej ten proces będzie przebiegał w handlu międzynarodowym, jednakże z czasem i to się zmieni, co doprowadzi do tego, że euro może stać się walutą globalną.

Bibliografia:

Begg D., Fischer S., Dornbusch R., *Makroekonomia*, PWE, Warszawa 2003.

Kosikowski C., Ruśkowski E., Borodo A., *Finanse publiczne i prawo finansowe*, Oficyna Wolters Kluwer Business, Warszawa 2008.

Oręziak L., 2004, *Euro. Nowy pieniądź*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2004.

Ostaszewski J., *Polska w strefie euro. Szanse i zagrożenia*, Opracowanie naukowe z serii „Przedsiębiorczość”, SGH, Warszawa 2008.

<http://ec.europa.eu>, Strona Komisji Europejskiej, 10.03.2013

<http://www.ecb.int>, Strona Europejskiego Banku Centralnego, 10.03.2013

<http://www.nbpportal.pl/pl/np/euro/>, Portal NBP o euro, 10.03.2013

<http://nowe-banknoty-euro.eu>, Strona EBC o euro, 10.03.2013

<http://pl.wikipedia.org/wiki/Euro>, Strona internetowej encyklopedii, 10.03.2013

<http://polskawue.gov.pl/Polska,w,UE,1.html>, Strona MSZ, 10.03.2013

Zeszyty Studenckiego Ruchu
Naukowego Uniwersytetu
Jana Kochanowskiego
w Kielcach, 2013/20

Fascicles of Student
Scientific Movement
the Jan Kochanowski University
in Kielce, 2013/20

Mariusz Więclaw

Karolina Ziętał

Studenci III roku logistyki, studia I^o
Studenckie Koło Naukowe Logisticus
Uniwersytet Jana Kochanowskiego
w Kielcach

Mariusz Więclaw

Karolina Ziętał

Students of 3rd year of Logistics
(1st degree studies)

LOGISTICUS – Student Scientific Association
Jan Kochanowski University in Kielce

Recenzent: dr Marcin Szplit

Review: Marcin Szplit, PhD

Stan sieci autostrad i dróg ekspresowych w Polsce **The condition of the network of motorways and clearways** **in Poland**

Summary: As the increase of international transport and traffic as well as the rapid growth of motor industry may be observed, there has been a necessity of further development of motorways and clearways in Poland. Therefore, the program of their development for the years 2011-2015 was made. Currently, we are in the middle of its realisation. This is the reason why attempts to evaluate the already completed part have been undertaken. When taking about the motorways, it can be said that the program is realised in accordance with the plans as 67.93% has already been completed. The situation is not that bright when it comes to the clearways. Up till now, only 20.1% out of the planned ones, have been completed.

Key words: Motorway, clearway, infrastructure, transport

Wstęp

Wiek XXI odznacza się w widoczny sposób wzmożeniem ruchu międzynarodowego związanego z obrotem towarowym. Obserwuje się również trend przesunięcia przewozów z kolei na transport samochodowy. W obliczu dynamicznego rozwoju gospodarczego Polski oraz gwałtownego wzrostu motoryzacji, niezwykle istotnym zadaniem państwa jest rozbudowa sieci dróg zarówno krajowych jak i międzynarodowych. Celem niniejszej pracy jest analiza stanu rozbudowy dróg ekspresowych i autostrad na chwilę obecną w Polsce, w oparciu o Program Budowy Dróg Krajowych na lata 2011-2015.

Pojęcie autostrady i drogi ekspresowej oraz ich miejsce i rola w systemie infrastruktury transportowej

W języku potocznym określenia autostrada i droga ekspresowa bywają niejednokrotnie mylone i używane zamiennie. Niemniej jednak nie należy ich traktować jako synonimy. Występują między nimi pewne różnice, które zostaną uwypuklone w dalszej części pracy.

Oba pojęcia definiuje Ustawa z dnia 21 marca 1985 roku o drogach publicznych (Dz. U. z 2007 r. Nr 19, poz. 115 z późn. zm.). Zgodnie z wyżej wymienionym aktem prawnym przez autostradę¹, należy rozumieć drogę przeznaczoną wyłącznie do ruchu pojazdów samochodowych:

- a) wyposażoną w przynajmniej dwie trwale rozdzielone jednokierunkowe jezdnie,
- b) posiadającą wielopoziomowe skrzyżowania ze wszystkimi przecinającymi ją drogami transportu lądowego i wodnego,
- c) wyposażoną w urządzenia obsługi podróżnych, pojazdów i przesyłek, przeznaczone wyłącznie dla użytkowników autostrady.

Droga ekspresowa², natomiast jest to droga przeznaczona wyłącznie do ruchu pojazdów samochodowych:

- a) wyposażona w jedną lub dwie jezdnie,
- b) posiadająca wielopoziomowe skrzyżowania z przecinającymi ją innymi drogami transportu lądowego i wodnego, z dopuszczeniem wyjątkowo jednopoziomowych skrzyżowań z drogami publicznymi,
- c) wyposażona w urządzenia obsługi podróżnych, pojazdów i przesyłek, przeznaczone wyłącznie dla użytkowników drogi.

Jak można zauważyć zasadniczą różnicą dzielącą oba terminy jest ilość jezdni. Autostrada musi być wyposażona w minimum dwie trwale rozdzielone jezdnie jednokierunkowe, natomiast droga ekspresowa może składać się tylko z jednej jezdni. Drugą kwestią są skrzyżowania jednopoziomowe z innymi drogami publicznymi.

W szczególnych przypadkach mogą się one pojawić na drogach ekspresowych, jednak nie na autostradach. Powyższe cechy ukazują fakt, iż drogi ekspresowe są szlakami komunikacyjnymi niższej klasy niż autostrady.

Szczegółowe dane dotyczące parametrów technicznych, które muszą spełniać autostrady i drogi ekspresowe zawarte są w Rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 – w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. Ważną różnicą dzielącą obie klasy dróg jest fakt, że drogi ekspresowe mogą mieć ustaloną niższą prędkość projektową w terenie zabudowanym niż poza nim, w przeciwieństwie do autostrad. Prędkość ta w terenie zabudowanym dla dróg ekspresowych waha się od 60 do 80 km/h, poza terenem zabudowanym od 80 do 120 km/h, a dla autostrad 80 do 120 km/h³. Prędkość projektowa to parametr techniczno-ekonomiczny, któremu są przyporządkowane graniczne wartości elementów drogi⁴. Nie należy jej mylić z prędkością dopuszczalną, która jest ustalona

¹ Artykuł 4 - Ustawa z dnia 21 marca 1985 roku o drogach publicznych (Dz. U. z 2007 r. Nr 19, poz. 115 z późn. zm.)

² Tamże

³ Artykuł 12 Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 – w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie.

⁴ Tamże, Artykuł 3.

w przepisach o ruchu drogowym. Tutaj dla samochodów osobowych, motocykli i samochodów ciężarowych do 3,5 tony na autostradach dopuszczalna prędkość wynosi 140 km/h, na drogach ekspresowych dwujezdniowych 120 km/h, a jednojezdniowych 100 km/h.

W dokumencie tym dla autostrad przyjęto za oznaczenie literę A, natomiast dla dróg ekspresowych literę S⁵. Drogi układające się południkowo mają numery nieparzyste, a układające się równoleżnikowo parzyste. Znaki drogowe mówiące kierowcy, że wjeżdża on na drogę ekspresową lub autostradę to kolejno znaki D7 i D9. Za powiadomienie o końcu drogi ekspresowej lub autostrady odpowiadają kolejno znaki D8 i D10. Wszystkie z przedstawionych znaków znajdują się poniżej na rysunku nr 1.



Rys.1. Znaki drogowe dotyczące dróg ekspresowych i autostrad

Źródło : Rozporządzeniu Ministrów Infrastruktury oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie znaków i sygnałów drogowych z dnia 31 lipca 2002 r.

Patrzac szerzej obydwu pojęcia możemy zaliczyć jako elementy systemu infrastruktury transportowej, a dokładniej infrastruktury liniowej⁶. Termin infrastruktura, chociaż istnieje w języku polskim od lat nie posiada jednej powszechnie akceptowalnej definicji. Jednak generalnie przyjęło się ją określać jako „ogół podstawowych urządzeń i instytucji koniecznych do prawidłowego funkcjonowania gospodarki lub produkcyjnych działań gospodarki”⁷. Infrastruktura transportowa to ta część infrastruktury, z której korzystają środki transportu podczas ruchu i postoju. Do jej głównych cech należy zaliczyć immobilność przestrzenną i funkcjonalną, kapitałochłonność, niepodzielność techniczną oraz długotrwałość użytkowania⁸. W związku z powyższym przy planach budowy, bądź dokonywaniu oceny odcinka autostrady lub drogi ekspresowej, należy brać pod uwagę powyższe aspekty.

Autostrady i drogi ekspresowe spełniają bardzo ważną rolę w systemie infrastruktury transportu liniowego, ponieważ odpowiadają one za obsługę zarówno transportu: międzynarodowego, krajowego i regionalnego. Drogi tej klasy budowane są na głównych szlakach komunikacyjnych kraju, łącząc największe ośrodki miejskie. Poza tym budowa systemu autostrad i dróg ekspresowych uważana jest za kluczowy element

⁵ Tamże, Artykuł 4.

⁶ Gołębska E., 2010, Kompendium wiedzy o logistyce, PWN, Warszawa, 114-115.

⁷ Wojewódzka-Król K., Rolbiecki R. 2009, Infrastruktura transportu, Wydawnictwo UG, Gdańsk, 12.

⁸ Gołębska E., 2010, Kompendium wiedzy o logistyce, ... , 114-115.

warunkujący otwarcie Polski na gospodarkę światową oraz przyśpieszoną integrację z Unią Europejską⁹. Ponieważ drogi te odpowiadają za ruch międzynarodowy, stworzenie krajowego systemu szybkiego ruchu musi być skoordynowane z takimi planami w krajach sąsiednich. Dzięki temu ruch po przekroczeniu granic państwowych odbywa się dalej płynnie co wzmacnia integrację gospodarczą.

Polskie programy budowy dróg ekspresowych i autostrad

Jednym z pierwszych istotnych dokumentów określających stworzenie w Polsce prawdziwego systemu sieci dróg ekspresowych i autostrad było Rozporządzenie Rady Ministrów z dn. 15 maja 2004, w którym określono, że owa sieć ma zawierać ok. 7200 km łącznej długości (w tym ok. 2000 km autostrad)¹⁰. Następnie w roku 2007 system ten został uzupełniony Rozporządzeniem Rady Ministrów, w którym to poszerzono wykaz autostrad i dróg ekspresowych o drogi S2 i S79. Kolejną ważną datą był 24 sierpnia 2009 roku kiedy to Ministerstwo Infrastruktury opublikowało projekt, którego najważniejszym elementem było utworzenie drogi ekspresowej nr 61. Jest to odcinek drogi międzynarodowej zwanej Via Baltica, który łączy Polskę z Litwą, Łotwą i Estonią¹¹. Szczegółowe dane dotyczące budowy dróg szybkiego ruchu w Polsce możemy znaleźć w Programach Budowy Dróg Krajowych do których zaliczają się zarówno drogi ekspresowe jak i autostrady. Aktualny program Budowy Dróg Krajowych powstał w styczniu 2011 roku i dotyczy on lat 2011-2015. W dokumencie tym znajdziemy podział autostrad i dróg ekspresowych na odcinki, wartości wybudowanych już tras, plany i cele na kolejne lata, strategię wdrażania projektów oraz źródła ich finansowania¹².

Budowa autostrad i dróg ekspresowych w ostatnich latach odbywa się szybciej, niż miało to miejsce w latach ubiegłych. Dzieje się tak z powodu dużego zainteresowania problemem w kraju, możliwością wykorzystania na te cele dotacji z europejskiego Funduszu Spójności. Niebagatelną rolę odegrało również wygranie przez nasz kraj możliwości organizacji turnieju Euro 2012. Jednym z warunków organizacji Mistrzostw była poprawa jakości dróg szybkiego ruchu.

Realizacja programu i dalsze plany budowy dróg ekspresowych i autostrad

Zgodnie z programem budowy autostrad i dróg ekspresowych wyróżniamy w Polsce obecnie trzy autostrady główne (Ryc.1)¹³. Jest to autostrada A1, której łączna długość wynosi 565,1 km. Łączy ona Gdańsk z Łodzią i Śląskiem. Zalicza się ona do transeuropejskiego korytarza transportowego numer VI. Drugą z kolei jest A2 o łącznej długości 622,6 km. Stanowi ona część transeuropejskiego korytarza transportowego numer II i łączy Poznań z Łodzią i Warszawą. Trzecia łączy Wrocław z Katowicami, Krakowem

⁹Suchorzewski W., 2004, *Nowe tendencje w transporcie i rozwoju infrastruktury transportowej Polski w powiązaniu z Europą i światem*, [W:] Ekspertyzy do Zaktualizowanej Koncepcji Przestrzennego Zagospodarowania Kraju, 19.

¹⁰Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 15 maja 2004 r. w sprawie sieci autostrad i dróg ekspresowych (Dz. U. z 2004 r. Nr 128, poz. 1334)

¹¹<http://www.gddkia.gov.pl/a/7361/nowy-przebieg-drog-ekspresowych-na-podlasiu>

¹²Załącznik do uchwały nr 163/2007 Rady Ministrów z dnia 25 września 2007 r. Program Budowy Dróg Krajowych Na Lata 2011-2015.

¹³<http://www.transport.gov.pl/files/0/1793723/Program20112015.pdf>

i Rzeszowie, jej długość to 670 km. Autostrada ta jest częścią korytarza transportowego numer III. Sieć jest uzupełniana o krótkie odcinki jak A6 o długości 28,7 km, A8 (22,3 km) oraz A18 (78,5 km)¹⁴.

Wszystkie wyżej wymienione autostrady stanowią szlak transportowy kompatybilny z europejską siecią dróg szybkiego ruchu, umożliwiając poruszanie się między polskimi aglomeracjami, a tymi znajdującymi się na terenie państw graniczących z Polską, np. z Berlinem, Dreznem, Pragą, Bratysławą.

Na chwilę obecną ukończono jedynie autostradę A8. Kluczowa dla Polski A1 łącząca Zatokę Gdańską z przejściem granicznym z Czechami jest ukończona w 56,38%, gdyż oddane do użytku są tylko 318,6 km. Nieco lepiej ma się stan A2, gdzie gotowych jest 75,47% (469,9 km). W planach są odcinki łączące Warszawę i Siedlce aż do granicy z Białorusią we wsi Kukuryki. A2 jest autostradą nie tyle ważną dla Polski, ile dla jej wschodnich i zachodnich sąsiadów. Około dwóch trzecich A4 to odcinki, na których ukończono budowę (512 km = 75,29%). W trakcie prac budowlanych jest fragment znajdujący się przed Tarnowem aż do przejścia granicznego z Ukrainą we wsi Korczowa. Analizując postępy w budowie autostrad sieci pomocniczej, na chwilę obecną ukończona jest jedynie A8. Na odcinku łączącym Olszynę z A4, czyli autostradzie A18 gotowe jest 70,9 km, co stanowi 52,35% planowanej całości. Znaczne postępy poczyniono przy budowie A6 łączącej granicę z Niemcami w Kołbaskowie z dawną wsią Rząśnia znajdująca się nieopodal lotniska w Goleniowie (ta łączy się z drogą ekspresową S3).

W tym przypadku ukończono już 21,6 km, co stanowi 75,6% planowanej całości. Podsumowując w Polsce ukończonych jest 1350,0 km autostrad, co stanowi 67,93% realizacji planów zawartych w Programie Budowy Dróg Krajowych na lata 2011-2015¹⁵.

Uzupełnienie sieci autostrad stanowi sieć dróg ekspresowych zapewniająca dogodne skomunikowanie obszarów gospodarczych Polski, a także połączenie ich z centralnym obszarem kraju. Drogi ekspresowe w znacznej większości znajdują się w trakcie budowy, co przedstawia tabela 1.

¹⁴ <http://www.gddkia.gov.pl/pl/1077/mapa-stanu-budowy-drog>

¹⁵ <http://www.transport.gov.pl/files/0/1793723/Program20112015.pdf>



Rys.2. Układ dróg ekspresowych i autostrad w Polsce zgodnie z rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 15 maja 2004 roku w sprawie sieci autostrad i dróg ekspresowych
 Źródło: <http://www.transport.gov.pl/files/0/1793723/Program20112015.pdf>

Reasumując dane zamieszczone w tabeli świadczą o tym, że jedynie 1106,8 km (20,1%) planowanych początkowo na 2015 rok dróg ekspresowych jest gotowych do użytku.¹⁶

Należy również mieć na uwadze, że wiele odcinków nie zostało ukończonych na czas nie tylko w wyniku problemów z przetargami czy zmianami wykonawcy, ale również decyzji środowiskowych (DŚW), które jakże często hamowały rozpoczęte prace.

¹⁶ <http://www.gddkia.gov.pl/pl/1077/mapa-stanu-budowy-drog>

Tabela 1. Stan budowy dróg ekspresowych w Polsce w 2013 roku

Etapy zaawansowania w %	Oznaczenie drogi	Przebieg	Gotowe odcinki	
			W km	W %
0-20 %	S2	Konotopa – Nowy Konik	318,6 km	56,38%
	S5	Grudziądz– Wrocław	72,3 km	19,66%
	S6	Goleniów – Gdańsk	61,9 km	19,42%
	S10	Szczecin – Płońsk	45,4 km	9,87%
	S11	Koszalin – Pyrzowice	36,1 km	6,51%
	S12	Piotrków Trybunalski – Dorohusk-Jahodyn	14,1 km	4,42%
	S17	Warszawa – Hrebenne-Rawa Ruska	13,8 km	4,29%
	S19	Kuźnica Białostocka-Bruzgi – Barwinek	20,2 km	3,39%
	S61	Ostrów Mazowiecka – Budzisko	0	0
	S74	Sulejów – Nisko	6,1 km	3,17%
	S79	Warszawa-Lotnisko – Warszawa-Marynarska	0	0
21-40%	S3	Świnoujście – Lubawka	178,8 km	37,39%
	S7	Gdańsk – Rabka-Zdrój	245,8 km	33,85%
	S8	Wrocław – Białystok	233,2 km	39,40%
	S14	Zachodnia Obwodnica Łodzi	9,2 km	22,94%
	S51	Olsztyn – Olsztynek	4,7 km	22,38%
41-60%	S69	Bielsko-Biała – Zwardoń	29,8 km	59,83%
61-80%	S1	Pyrzowice – Cieszyn	80,0 km	65,52%
81-100%	S22	Elbląg – Grzechotki	50,2 km	100%

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych zawartych na stronie <http://www.gddkia.gov.pl>

Podsumowanie

System autostrad i dróg ekspresowych został zaplanowany szczegółowo i precyzyjnie. Wzięto pod uwagę wszystkie istotne czynniki: natężenie ruchu międzynarodowego, krajowego, regionalnego, dostosowanie słabiej rozwiniętych infrastrukturalnie regionów wschodnich, połączenia z najważniejszymi drogami w krajach sąsiednich oraz wiele innych kwestii. Niestety nie jest on obecnie zrealizowany w 100 procentach. Większość zamierzonych odcinków nie została oddana w całości, a te które są często powstawały z opóźnieniem. Aktualnie sytuacja autostrad wygląda zadowalająco, ponieważ zbudowano do tej pory znacznie powyżej połowy zakładanej wielkości. Autostrady A1 i A4 zostały od zachodu połączone z autostradami w Niemczech, a stąd

z resztą Europy. Gorzej wygląda sytuacja z autostradą A1, która obecnie przekracza niewiele ponad 1/3 założonej długości. Żle wygląda sytuacja dróg ekspresowych, ponieważ tylko jedna z nich została oddana w całości. System dróg ekspresowych w Polsce to obecnie rozłożone po całym kraju krótkie fragmenty nie tworzące spójnej całości. Jednak patrząc realnie na rozwój infrastruktury transportowej w naszym państwie należy podkreślić, że jest on nieporównywalnie wysoki do lat wcześniejszych i powoli Polska zaczyna dorównywać do standardów europejskich.

Zeszyty Studenckiego Ruchu
Naukowego Uniwersytetu
Jana Kochanowskiego
w Kielcach, 2013/20

Fascicles of Student
Scientific Movement
the Jan Kochanowski University
in Kielce, 2013/20

Wioletta Winkler

Studentka III roku ekonomii, studia I°
Studenckie Koło Naukowe Młodych Ekonomistów
Uniwersytet Jana Kochanowskiego
w Kielcach

Wioletta Winkler

Student of 3rd year of Economy
(1st degree studies)
Student Scientific Association
of Young Economists
Jan Kochanowski University in Kielce

Recenzent: prof. dr hab. Witold Kasperkiewicz

Review: prof. Witold Kasperkiewicz

Transport jako ważny element systemu logistycznego **Transport as an important component of the logistic system**

Summary: The discourse includes the basic information concerning transport and its kinds. It contains the analysis of communication network as well as cargo transport over the years 2000-2012 made on the basis of data provided by the GUS statistical yearbook. It also contains SWOT analysis which aims at defining strengths and weaknesses of transport as well as existing chances and risks.

Key words: transport, kinds of transport, means of transport, transport system, cargo

Wstęp

Współczesny świat wymaga od przedsiębiorstw sprawnego i racjonalnego zarządzania wszystkimi procesami związanymi z prowadzeniem działalności gospodarczej, poczynając od produkcji do dystrybucji gotowych towarów. W tym właśnie momencie pojawia się problem sprawnego przemieszczania towarów do miejsc, w których występuje na nie popyt. Rozwiązaniem tego problemu jest jeden z elementów systemu logistycznego, czyli transport.

Definicja i rodzaje transportu

Transport powinien być dobrze zorganizowany, ponieważ jest gwarantem terminowych dostaw. Polega on na przemieszczaniu towarów i składa się z dwóch zasadniczych procesów – przewozu i spedycji. Na proces przewozu składa się załadunek, przewóz, przeładunek i wyładunek. Natomiast spedycja jest procesem poprzedzającym i kończącym proces przewozowy. Do głównych elementów spedycji zaliczyć możemy przygotowanie ładunku do transportu, zorganizowanie transportu, magazynowanie jak również odbiór i zdawanie towarów.

Transport towarów może odbywać się za pomocą różnych środków transportu, dlatego wyróżniamy następujące rodzaje transportu:

- *kolejowy* – ze względu na duże możliwości ładunkowe oraz dobrą prędkość wykorzystywany jest do przewozów masowych na duże odległości, niestety uzależniony jest od występowania infrastruktury kolejowej na danym obszarze,
- *samochodowy* – cechuje się wysokimi kosztami lecz mimo to jest najbardziej rozpowszechniony do przewozu towarów przemysłowych na niewielkie odległości, ponieważ dzięki rozbudowanej infrastrukturze drogowej samochody dostawcze mogą dotrzeć w dowolne miejsce,
- *wodny (morski oraz śródlądowy)* – ma on niewielki udział w transporcie towarów, mimo niskich kosztów, co spowodowane jest najdłuższym czasem przewozu wynikającym z licznych przeładunków w portach,
- *powietrzny* – jest najbezpieczniejszym, najmniej czasochłonnym oraz najbardziej kapitałochłonnym rodzajem transportu służącym do przewozu niewielkich ładunków na duże odległości,
- *rurociągowy* – ten rodzaj transportu wykorzystywany jest do przesyłu wody, ropy naftowej bądź gazu; zaletą tego transportu są niskie koszty przesyłu natomiast wadą jest jednokierunkowość przesyłu jak również słabo rozbudowana sieć rurociągową.

Wyróżnić możemy również transport *intermodalny* polegający na przewożeniu towarów za pomocą co najmniej dwóch różnych środków transportu. Istotnym elementem tego rodzaju transportu jest występowanie tylko jednego operatora, który przeprowadza cały proces transportowy za pomocą specjalnie przystosowanych urządzeń oraz pojazdów.

Analiza transportu w Polsce w latach 2000-2011

W analizie posłużono się danymi statystycznymi, które zostały opublikowane w Rocznikach Statystycznych z 2011 i 2012 roku oraz Małym Roczniku Statystycznym z 2012 roku. Celem tej analizy jest ukazanie zmian jakie nastąpiły w transporcie na przestrzeni badanego okresu. Pierwszym zagadnieniem, które należy rozważyć jest ilość infrastruktury przeznaczonej dla konkretnych środków transportu, czyli sieć komunikacyjna naszego kraju i jej zmiany na przestrzeni badanego okresu.

Tabela 1. Sieć komunikacyjna w Polsce w latach 2000-2011

Sieć komunikacyjna \ Lata	2000	2005	2009	2010	2011
Linie kolejowe [km]	22560	20253	20360	20228	20228
Drogi publiczne [km]	250000	254000	268000	274000	-
Rurociągi [km]	2278	2278	2360	2362	2444
Drogi wodne [km]	3813	3638	3660	3660	3660
Trasy lotnicze [km]	90000	147000	258000	343000	306000

Źródło: dane z Roczników Statystycznych RP z 2011 i 2012 roku oraz Małego Rocznika Statystycznego RP z 2012

W tabeli 1 zamieszczono dane dotyczące stanu sieci komunikacyjnej w Polsce. Z wstępnej analizy danych wynika, że najlepiej rozwinięta jest infrastruktura drogowa oraz na przestrzeni lat zwiększyła się liczba tras lotniczych. Zauważyć można, że infrastruktura

kolejowa oraz szlaki wodne naszego kraju ulegają zmniejszeniu. Do takich wniosków może dojść każdy uważny obserwator, natomiast korzystając z miary dynamiki jaką są przyrosty względne określić można dokładnie w jakim stopniu sieć komunikacyjna uległa zmianie.

Tabela 2. Sieć komunikacyjna w Polsce – analiza zmian

	Δ 2005/2000	Δ 2009/2005	Δ 2010/2009	Δ 2011/2010	Δ 2011/2000
Linie kolejowe [km]	-0,10	0,01	-0,01	0,00	-0,10
Drogi publiczne [km]	0,02	0,06	0,02	-	0,10
Rurociągi [km]	0,00	0,04	0,00	0,03	0,07
Drogi wodne [km]	-0,05	0,01	0,00	0,00	-0,04
Trasy lotnicze [km]	0,63	0,76	0,33	-0,11	2,40

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z tabeli 1

W powyższej tabeli zamieszczone zostały wyniki obliczeń obrazujące zmiany jakie zaobserwowano w długościach poszczególnych sieci komunikacyjnych. Ostatnia kolumna tabeli jest porównaniem roku 2011 do 2000. Wynika z tego, że długość linii kolejowych w ostatnim roku analizy w porównaniu do roku 2000 uległa zmniejszeniu o 10%, długość szlaków wodnych zmniejszyła się o 4%, natomiast długość dróg publicznych zwiększyła się o 10%, rurociągów o 7% a tras lotniczych rekordowo o 240%.

Kolejnym zagadnieniem, które należy rozważyć w analizie jest ilość przewożonych ładunków za pomocą wcześniej wspomnianych środków transportu. Informacja na ten temat znajduje się również w Rocznikach Statystycznych. Poniższa tabela zawiera zestawienie ilości towarów transportowanych za pomocą wymienionych wcześniej rodzajów transportu.

Tabela 3. Przewóz ładunków za pomocą różnych rodzajów transportu w latach 2000-2011

środek transportu	Lata				
	2000	2005	2009	2010	2011
Transport kolejowy [tys ton]	187247	269553	200820	216899	248606
Transport samochodowy [tys ton]	1006705	1079761	1424883	1551841	1596209
Transport rurociągowy [tys ton]	44342	54259	50242	56208	54488
Transport morski [tys ton]	22774	9362	9378	8362	7737
Transport wodny śródlądowy [tys ton]	10433	9607	5655	5141	5093
Transport lotniczy [tys ton]	28	34	37	41	45

Źródło: dane z Rocznika Statystycznego RP z 2011 i Małego Rocznika Statystycznego RP z 2012

Analizując dane liczbowe w tabeli 3 można zauważyć, że następuje wzrost tonażu ładunków transportowanych za pomocą transportu kolejowego, samochodowego oraz lotniczego. Natomiast zmniejsza się ładowność w transporcie wodnym, zarówno morskim jak i śródlądowym. Podobnie jak w przypadku sieci komunikacyjnej określono dokładne

wartości zmian ładowności poszczególnych rodzajów transportu na przestrzeni badanego okresu.

Tabela 4. Przewóz ładunków za pomocą różnych rodzajów transportu – analiza zmian

	Δ 2005/2000	Δ 2009/2005	Δ 2010/2009	Δ 2011/2010	Δ 2011/2000
Transport kolejowy [tys ton]	0,44	-0,25	0,08	0,15	0,33
Transport samochodowy [tys ton]	0,07	0,32	0,09	0,03	0,59
Transport rurociągowy [tys ton]	0,22	-0,07	0,12	-0,03	0,23
Transport morski [tys ton]	-0,59	0,00	-0,11	-0,07	-0,66
Transport wodny śródlądowy [tys ton]	-0,08	-0,41	-0,09	-0,01	-0,51
Transport lotniczy [tys ton]	0,21	0,09	0,11	0,10	0,61

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z tabeli 3

Powyższa tabela ukazuje w jakim stopniu zmieniła się ilość przewożonych ładunków. Wynika z niej, że w 2011 roku w porównaniu do początku okresu analizy przewóz ładunków za pomocą transportu lotniczego zwiększył się o 61%, samochodowego o 59%, kolejowego o 33% oraz rurociągowego o 23%. Natomiast tonaż przewozu zmniejszył się w przypadku transportu śródlądowego o 51% i morskiego o 66%.

Wyciągając wnioski z dwóch powyższych analiz można stwierdzić, że:

z powodu zwiększenia ładowności w transporcie kolejowym nadmiernie eksploatuje się infrastrukturę, a bez regularnej modernizacji prowadzi to do jej degradacji, analiza nie uwzględnia stanu infrastruktury drogowej, ale na podstawie danych można stwierdzić, że rozwój infrastruktury drogowej nie jest współmierny do potrzeb transportowych, które stale się zwiększają, przesył za pomocą rurociągów wzrasta a infrastruktura jest stopniowo rozwijana, mino nieznacznego zmniejszenia się szlaków wodnych występuje znaczny spadek w ładowności statków transportowych wzrost ładowności transportu lotniczego związany jest z wydłużeniem tras lotniczych oraz zwiększeniem ich ilości.

Analiza SWOT dla transportu

Do oceny transportu przeprowadzono analizę SWOT. Głównym zadaniem tej analizy jest posegregowanie informacji dotyczących danego zagadnienia według czterech grup:

- **S** (*Strengths*) – mocne strony, czyli wszystko to co jest atutem, zaletą analizowanego zagadnienia
- **W** (*Weaknesses*) – słabe strony, czyli wszystko co jest barierą, wadą, słabością analizowanego zagadnienia
- **O** (*Opportunities*) – szanse, czyli wszystko to co może spowodować korzystne zmiany dla analizowanego zagadnienia
- **T** (*Threats*) – zagrożenia, czyli wszystko to co może spowodować niekorzystne zmiany dla analizowanego zagadnienia.

Tabela 5. Analiza SWOT dla transportu

S (<i>Strengths</i>) – mocne strony	W (<i>Weaknesses</i>) – słabe strony
- duża ładowność transportu morskiego i kolejowego - szybkość i dostępność środków transportu samochodowego, które mogą dotrzeć niemalże w każde miejsce	- niepełne wykorzystanie możliwości ładunkowych transportu morskiego i śródlądowego - korzystanie z wyeksploatowanego taboru w przypadku transportu kolejowego oraz lotniczego
O (<i>Opportunities</i>) - szanse	T (<i>Threats</i>) - zagrożenia
- ciągle rosnące zapotrzebowanie na usługi transportowe w każdej dziedzinie gospodarki - rozwój sieci komunikacyjnej	- wysokie ceny paliw na rynku światowym - duża wypadkowość transportu samochodowego

źródło: opracowanie własne na podstawie *Kompendium wiedzy o logistyce*, pod red. E. Gołębskiej, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2010, s. 107-131

Podsumowanie

Transport jest niezbędnym elementem współczesnej gospodarki, należy wykorzystywać mocne strony do sprostania pojawiającym się szansom, unikać występujących zagrożeń oraz eliminować bariery i wady wynikające ze słabych stron.

Bibliografia:

- Brzeziński M., *Logistyka w przedsiębiorstwie*, Dom Wydawniczy Bellona, Warszawa 2006
- Kordel Z., *Wybrane zagadnienia z logistyki*, Olsztyńska Wyższa Szkoła Informatyki i Zarządzania im. prof. Tadeusza Kotarbińskiego, Olsztyn 2002
- Kompendium wiedzy o logistyce*, pod red. E. Gołębskiej, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2010
- Rocznik Statystyczny Rzeczypospolitej Polskiej 2011, Zakład Wydawnictw Statystycznych, Warszawa 2011
- Rocznik Statystyczny Rzeczypospolitej Polskiej 2012, Zakład Wydawnictw Statystycznych, Warszawa 2012
- Mały Rocznik Statystyczny Polski 2012, Zakład Wydawnictw Statystycznych, Warszawa 2012

Zeszyty Studenckiego Ruchu
Naukowego Uniwersytetu
Jana Kochanowskiego
w Kielcach, 2013/20

Fascicles of Student
Scientific Movement
the Jan Kochanowski University
in Kielce, 2013/20

Paulina Benderz

Studentka III roku geografii, studia I^o
Studenckie Koło Naukowe
Turystyki „Bez Nazwy”
Uniwersytet Jana Kochanowskiego
w Kielcach

Paulina Benderz

Student of 3rd year of Geography
(1st degree studies)
BEZ NAZWY – Student Scientific Association
of Tourism
Jan Kochanowski University in Kielce

Recenzent: dr Artur Zieliński

Review: Artur Zieliński, PhD

**Możliwości wykorzystania parków podworskich w turystyce
na przykładzie gminy Opoczno**
**Potential use of ex-manorial parks in tourism on the example
of Opoczno district**

Summary: Opoczno District, placed in the central part of Poland in Łódź Voivodeship, is a picturesque area in which three ex-manorial parks are under protection. It is the area with dominant species of trees and shrubs which make the background for the antique palace buildings and manors. The objects compose a unique element which enriches the landscape. It is frequently the only agglomeration of greenery under protection. Those ‘green lungs’ are a very valuable attraction for tourists, which plays cultural, educational as well as social function – that is why they should be prepared and used properly for tourism purposes. Proper land development plans of all parks, placing information boards as well as creating tourist educational paths would broaden the knowledge about tourist attractions in the given region among the old and the young.

Key words: tourism, park, trail

Gmina Opoczno położona jest w niezwykle atrakcyjny pod względem turystycznym terenie. Malownicze obszary parków otaczających zabytkowe budowle stwarzają warunki idealne do jej rozwoju. Celem pracy jest przedstawienie możliwości ich wykorzystania, w rozkwicie turystyki na terenie gminy, która pod względem fizycznogeograficznym stanowi teren należący według podziału Kondrackiego do prowincji Niż Europejski, podprowincji Wyżyna Małopolska, makroregionu Wyżyna Przedborska oraz mezoregionu Wzgórza Opoczyńskie (Kondrackiego J., 2011). Znajduje się ona w centralnej Polsce, we wschodniej części województwa łódzkiego w powiecie opoczyńskim (Ryc. 1). Powierzchnia gminy miejsko-wiejskiej wynosi 191 km².



Legenda:

- 1 - Park Podworski w Opocznie
- 2 - Park Podworski w Zameczku
- 3 - Park Podworski w Mroczkowie Gościńnym

Rys.1. Położenie obszaru Gminy Opoczno na tle mapy konturowej Polski (A), województwa (B), powiatu (C).

Szczególnie ważnymi miejscami w rozwoju okolicznej turystyki zasługującymi na uwagę są parki podworskie, czyli obiekty stanowiące połączenie naturalnej przyrody z zabytkowymi budowlami pałaców i dworów. Jako atrakcje turystyczne powinny one spełniać szereg funkcji dydaktycznych, turystycznych, rekreacyjnych, oraz społecznych (Szumacher I.,2000).Umiejscowienie na terenach wiejskich sprawia, że niejednokrotnie stanowią one jedyne skupiska chronionej zieleni na danym obszarze (Szumacher I.,2000).

Na terenie gminy występują tylko trzy miejsca określane mianem „zielonych płuc” są to obszary, które powinny być w odpowiedni sposób zagospodarowane i wykorzystane w celu promocji okolicznej turystyki, oraz aktywnego spędzania wolnego czasu.

Pierwszy z omawianych parków znajduje się w Opocznie. Jest to dawny dwór zwany starostwem, powstał prawdopodobnie w XVIII w. Obecnie stanowi on własność prywatną, na terenie której przewarżający drzewostan to kasztanowce zwyczajne z domieszką modrzewia europejskiego, (Świątek-Mazur B., 2005). Najcenniejszy przyrodniczy zabytek

parku to aleja 31 kasztanowców prowadząca z dworu w stronę pobliskiej ulicy (Fot. 1). Jako własność prywatna nie posiada on odpowiedniego zaplecza turystycznego w postaci wytyczonych ścieżek dydaktyczno-rekreacyjnych, a także tablic informacyjnych.



Fot.1. Dwór z fragmentem alei 31 kasztanowców, (fot. P. Benderz, 2012)

Park podworski w miejscowości Zameczek usytuowany jest po obu stronach drogi łączącej dwa pobliskie miasta Opoczno i Drzewicę, w pobliżu stawów rybnych. Powstał on prawdopodobnie w XX wieku, a obecnie jest własnością Urzędu Miasta i Gminy Opoczno. Powierzchnia parku wynosi 5 ha. Południowa część parku mającą kształt trójkąta wkomponowana została w naturalny krajobraz wód największej rzeki regionu Drzewicki. W północnej części znajduje się odrestaurowany dwór z XVII wieku. Bogaty drzewostan parku obejmuje ponad 20 gatunków drzew w przedziale wiekowym 70-80 lat. Dominującymi są dęby szypułkowe, a także jesiony (Świętorzecka J., 1979). Południowa część parku to również objęty ochroną fragment alei grabowej, na którą składa się 25 gęsto posadzonych drzew. Pomimo, że park stanowi własność urzędu jego możliwości i funkcję nie są prawidłowo wykorzystane. Poza corocznym zabiegami konserwacyjnymi wykonywanymi po okresach zimowych park jest zapomniany. Podobnie jak poprzedni nie posiada on odpowiedniego zaplecza turystycznego- dydaktycznego. Jego obskurny wygląd nie zachęca do zwiedzania, a wręcz odstrasza potencjalnych turystów. Jego prawidłowe zagospodarowanie w znaczny sposób poprawiłoby obecny stan przyczyniając się do utworzenia kolejnego atrakcyjnego miejsca.

Ostatnim opisywanym obiektem jest park we wsi Mroczków Gościnny. Podobnie jak poprzedni jest on własnością Urzędu Miasta i Gminy. Lecz w przeciwieństwie do dwóch poprzednich parków jest najlepiej zagospodarowanym obszarem w gminie. Powstał w drugiej połowie XIX wieku według wskazówek Anny z Dębickich Libiszowskiej jego pierwotnej właścicielki. Utrzymany został w stylu angielskim, a jego całkowita

powierzchnia wynosi 8,31 ha. Na terenie parku występuje wiele ciekawych osobliwości przyrody, wśród których na szczególną uwagę zasługuje lipowa aleja z domieszką olchy czarnej. Ponadto w parku spotkać można inne drzewa o imponujących rozmiarach takie jak dęby szypułkowe, sosny zwyczajne czy świerki pospolite (Kotnowska Z., 1979). Na szczególną uwagę zasługują zaliczony do pomników przyrody dąb szypułkowy, o imponującym rozmiarze pnia który wynosi 7,10 m (Fot. 2).



Fot.2. Dąb szypułkowy o obwodzie pnia 7,10 m, w podworskim parku w Mroczkowie Gościnnym, (fot. P. Benderz, 2012)

Odpowiednie zagospodarowanie przestrzeni parku przyczyniło się do przywrócenia mu utraconego po wojnie wyglądu. Utworzono kilka ścieżek dydaktycznych, a także ustawiono tablice informacyjne z podstawowymi informacjami o historii parku, zabytkowym dworze, oraz o pomniku przyrody. Ponadto władze gminy organizują w nieobjętej ścisłą ochroną części, w okresie letnim imprezy okolicznościowe. Ich tematyka związana jest z istnieniem i historią parku. Jako jeden z najlepiej zagospodarowanych obiektów odgrywa on cenne źródło wiedzy zarówno przyrodniczej jak i historycznej dla uczniów z pobliskiej szkoły.

Istniejące na terenie gminy parki podworskie stanowią niepowtarzalny element wzbogacający krajobraz wiejski. Przygotowane przez jednostki gminne plany mające na

celu odrestaurowanie zniszczonych obiektów, a także zagospodarowanie przestrzeni wokół nich z pewnością przyczyni się od zwiększenia atrakcyjności terenu. Możliwości wykorzystania parków podworskich w rozwoju turystyki są ogromne. Jednym, z nich jest utworzenie szlaku turystycznego dla miłośników połączenia zabytkowych budowli z pięknem przyrody. Całość trasy wynosiłaby ok. 12 kilometrów i przewidywałaby trzy przystanki, umiejscowione na terenie omawianych obiektów. Pierwszy znajdowałby się w Opocznie, gdzie oprócz parku zainteresowani mogą również zobaczyć zabytkowe budynki samego miast m.in. Zamek Kazimierza Wielkiego czy zabytkowy kościół Marii Magdaleny. Połączenia komunikacyjne z kolejnymi obiektami są różnorakie, rowerowe bądź piesze. Na kolejnym przystanku naszego szlaku w Mroczkowie Gościnny oddalonym od Opoczna o 7 km, oprócz dworu i pomnika przyrody turyści mogą poznać historię miejscowości umieszczoną na dwóch kamiennych płytach na terenie obiektu. Droga do kolejnego punktu na trasie, parku w Zameczku wynosi około 5 kilometrów. Walorem krajobrazowym podnoszącym atrakcyjność miejsca jest położenie w pobliżu stawów będących miejscem żerowania ptactwa wodnego. Całość szlaku wraz z przystankami na terenach parków podworskich jest idealną formą spędzenia wolnego czasu w rodzinnym gronie. Podróż pomiędzy obiektami może odbywać się po głównych drogach, ale także po leśnych ścieżkach w otoczeniu przyrody, dlatego jest bezpiecznym rozwiązaniem dla rodzin z małymi dziećmi. Przebycie go z pewnością dostarczy nam cennych informacji przyrodniczych, a także historycznych. Powstanie szlaku przyczyniłoby się do rozwoju infrastruktury turystycznej, utworzenia bazy noclegowej i gastronomicznej, ta także poprawiłoby duży problem gminy jakim jest bezrobocie dając nowe miejsca pracy.

Ponadto ciekawym pomysłem jest również organizacja imprez tematycznych związanych z istotnymi wydarzeniami z historii obiektów i samego regionu, takimi jak rocznice utworzenia parku. Ważne aby przy ich tworzeniu w szczególnie sposób uwidoczniło się zaangażowanie młodzieży z pobliskich szkół podtrzymujące pamięć o historii własnej gminy.

Bibliografia:

- Kondracki J., 2011, *Geografia regionalna Polski*, s. 468, wydanie III.
- Kotnowska Z., 1979, *Ewidencja zabytkowej zieleni*, Mroczków, s.32, maszynopis.
- Szumacher I., 2000, *Potencjał rekreacyjny parków miejskich*, s.487, Zakład Geoeologii, Wydział Geografii i Studiów Regionalnych, Uniwersytet Warszawski.
- Szumacher I., 2000, *Funkcję parków śródmiejskich w opinii przyrodników i użytkowników-przyczynek do dyskusji*, s.491, Zakład Geoeologii, Wydział Geografii i Studiów Regionalnych, Uniwersytet Warszawski.
- Świątek –Mazur B., 2005, *Gmina Opoczno wczoraj, dziś, jutro*, Opoczno, s. 115, wydanie I.
- Świętorzecka J., 1979, *Ewidencja zabytkowej zieleni*, Zameczek, s. 30, maszynopis

Zeszyty Studenckiego Ruchu
Naukowego Uniwersytetu
Jana Kochanowskiego
w Kielcach, 2013/20

Fascicles of Student
Scientific Movement
the Jan Kochanowski University
in Kielce, 2013/20

Marlena Gapys

Jan Starus

Studenci III roku geografii, studia I^o
Studenckie Koło Naukowe „Złoty Bażant”
Uniwersytet Jana Kochanowskiego
w Kielcach

Marlena Gapys

Jan Starus

Students of 3rd year of Geography
(1st degree studies)
ZŁOTY BAŻANT – Student Scientific Association
Jan Kochanowski University in Kielce

Recenzent: mgr inż. Joanna Krupa

Review: Joanna Krupa, MA

Geoturystyczna wycieczka po Słowackim Raju Slovak Paradise – a travel for geotourists

Summary: One of the most interesting places to be visited in Central Europe is Slovak Paradise. A complex geological structure and varied lie of the land distinguishes this area from other parts of the Slovak Ore Mountains. Over thousands of years, in the mountains which were structured by limestone and dolomites, water carved marvelous valleys with picturesque waterfalls and great amount of karst forms. This place is a real wonderland for geotourists who, beside esthetic qualities, are going to find a lot of geological and geomorphological objects there.

Key words: Slovak Paradise, karst, geotourism

Wstęp

Coraz więcej zwolenników w ostatnim czasie zyskuje sobie geoturystyka. Jest to forma turystyki poznawczej, oparta na poznawaniu obiektów i procesów geologicznych oraz czerpaniu z nich wrażeń estetycznych. Geoturystyka może być także działem turystyki kwalifikowanej, jeśli poznawanie obiektu geologicznego wymaga specjalnych umiejętności -sprawności fizycznej, wiedzy geologicznej, specjalistycznych kwalifikacji np. żeglarskich, kajakarskich, wspinaczkowych (Słomka, Kicińska – Świdarska, 2004). Geoturystyka wykorzystuje również wyniki badań geologii podstawowej do celów praktycznych (np. przy tworzeniu nowego produktu turystycznego), zatem jest działem geologii stosowanej (Alexandrowicz, Alexandrowicz, 2002).

Jednym z ciekawszych obiektów geoturystycznych, jest znajdujący się w sercu Europy Słowacki Raj (Slovensky raj). Jest to Park Narodowy, położony w północnej części rozległych Rudaw Słowackich, należący do obszaru Krasu Spisko – Gemerskiego. Od strony północnej i północno - wschodniej graniczy z Kotliną Hornadzką, od zachodu i północnego – zachodu z podgórzem Tatr Niskich, a od południa z Górami Wołowskimi i Stolickimi (Rys. 1).

Celem ochrony Parku Narodowego Słowacki Raj są liczne wapienne doliny z niezwyklej wodospadami, zespół lasów mieszanych bukowo-świerkowo-jodłowych oraz malowniczy przełom Hornadu, pośród których wyznaczono wiele tras turystycznych. Szczególną osobliwością Parku są liczne jaskinie, a prawdziwą perłą pośród nich jest Dobszyńska Jaskinia Lodowa.



Rys.1. Położenie Parku Narodowego Słowacki Raj

Źródło: www.slovenskyraj.info, www.raj.sk

Budowa geologiczna

Słowacki Raj to obszar Rudaw Słowackich, wyróżniający się dość złożoną budową geologiczną. Płaskowyż zbudowany jest głównie z mezozoicznych skał osadowych, wcisniętych pomiędzy paleozoiczne skały: fylity i łupki karbońskie, występujące w południowo-wschodnich obrzeżach oraz granitoidy Niskich Tatr na północnym-zachodzie.

Swoją osobliwą rzeźbę terenu, obszar ten zawdzięcza silnym ruchom tektonicznym w neogenie. Grube wapieńne płytowe oraz skaliste, jak również dolomity triasowe, zostały wypiętrzone przez wspomniane już ruchy tektoniczne. Wypiętrzenie to, nie odbywało się jednak równomiernie. Silniejsze ruchy miały miejsce w południowej części masywu. Północna część wypiętrzana była słabiej i wolniej. Wykorzystuje to rzeka Hornad, tworząc w tym miejscu, w obrębie mezozoicznych skał wapiennych, malowniczy przełom epigenetyczno-strukturalny (Czaja, 2010). W tej części Słowackiego Raju, szczyty osiągają wysokości rzędu 800 m n.p.m. Wysokości te rosną ku południu. Tam na wskutek intensywniejszego wypiętrzania, szczyty osiągają ponad 1200 m n.p.m. Różnica w intensywności ruchów tektonicznych, spowodowała liczne spękania w skałach wapiennych, które dały początek bardzo wielu kanionom, jarom i gardzielom, wśród których występują liczne progi skalne, wodospady, efektowne ściany i półki skalne. Szczeliny pozwalały wodzie wnikać głębiej struktur wapiennych i rozpuszczać je, tworząc bardzo rozmaite systemy jaskiniowe. Słowacki Raj, to miejsce wielu wywierzysk i ponorów. U wylotów źródeł, tworzą się często rozległe martwice wapienne. Spływająca woda z okolicznych terenów, w połączeniu z węglanowymi skałami w podłożu, sprawia, że Słowacki Raj jest obszarem o niezwykle urokliwej rzeźbie krasowej.

Wycieczka

W Parku Narodowym Słowacki Raj, istnieje wiele ścieżek i szlaków turystycznych o różnej długości, czasie potrzebnym na przejście i poziomie trudności trasy. Większość z tych szlaków można pokonać w dość krótkim czasie, 2-3 godzin, zatem najlepszą opcją na całodniowy „wypad”, jest połączenie kilku szlaków w jedną, dłuższą trasę.

Proponowana trasa (Rys. 2) z licznymi obiektami geologicznymi, urozmaiconym poziomem trudności oraz wyjątkowymi walorami estetycznymi:

Pila (Słowacki Wielki Sokół) → Klasztorisko → przełom Hornadu → Hrabušice



Rys.2. Wyznaczona trasa wycieczki.

Źródło: opracowanie własne na podstawie <http://www.slovenskyraj.sk>

W pierwszym etapie wyrusza się z miejscowości Pila, leżącej w zachodniej części omawianego wcześniej Parku Narodowego. Trasę należy rozpocząć, poruszając się żółtym szlakiem, wiodącym przez Słowacki Wielki Sokół. Jest to najdłuższy i najgłębszy kanion w Słowackim Raju. Uchodzi on do Doliny Wielkiej Białej Wody. Szacowany czas przejścia tą trasą wynosi około 2 – 2,5 godziny. Początek szlaku nie jest szczególnie bogaty w nadzwyczajne walory krajobrazowe, ani nie sprawia turystom żadnych trudności w przejściu. Jediną barierę na tym odcinku mogą stanowić powywracane drzewa.

Dolina, którą prowadzi żółty szlak, powstała w wyniku erozyjnej działalności wód, płynących po mezozoicznych wapieniach, budujących ten obszar. Jednym z ciekawszych miejsc, jakie można tu zobaczyć, jest potok z krystalicznie czystą wodą. Koryto, którym on płynie, zostało przekształcone przez człowieka. Wybudowano tu specjalne progi, tworzące efektowne kaskady wodne, mające za zadanie spowolnić erozję. Idąc dalej wyznaczoną trasą, w obniżeniu którym płynie potok, występują duże nagromadzenia białego, słabo obtoczonego żwiru różnej średnicy ziaren (od kilku do kilkunastu centymetrów). Jego ilości

są tak duże, iż miejscami wody potoku znikają pod nim, wypływając kilka metrów dalej. Uruchamianie tego typu spływów gruzowych jest efektem krótkotrwałych, lecz bardzo intensywnych opadów. W konsekwencji duże ilości szybko płynącej wody, przemieszczają okruchy skalne w dół doliny. Takie zjawiska ekstremalne są na omawianym terenie rzadkością i zazwyczaj obejmują niewielki obszar.

Wraz z zagłębianiem się dalej, trasa staje się coraz trudniejsza, ale jednocześnie ciekawsza. Charakterystyczne są tu bardzo wąskie gardziele, czyli młode doliny, o stromych ścianach (do 300 metrów) oraz wąskim dnie, prawie w całej szerokości zajętym przez koryta przepływających tam cieków wodnych. Miejscami odległości między ścianami są bardzo wąskie, a podłoże niemal w całości wypełnione wodą. Przejście na tych odcinkach ułatwiają liczne kładki. Należy mimo wszystko zachować dużą ostrożność, ponieważ znaczna wilgotność oraz rozbryzgująca się woda sprawia, iż kładki te często są śliskie. Równie ciekawą formą są rozległe stożki napływowe, które można spotkać w dalszej części szlaku. Formy te powstają wskutek akumulacji materiału niesionego przez spływające wody (np. podczas intensywnych opadów), u wylotu dolin bocznych, tam gdzie jest wyraźnie mniejszy spadek terenu, a płynąca woda ma mniejszą prędkość. Stożki mają wachlarzowaty kształt, a spływająca woda może tworzyć kilka rozgałęzień.

W pierwszym etapie wyznaczonej trasy można także zaobserwować miejsca, występowania martwic wapiennych (Rys. 3). Są to skały wapienne, powstające na skutek wytrącania węglanu wapnia z wód źródłanych. Składają się więc z kalcytu, a także niewielkich ilości kwarcu, illitu i kaolinitu, skałeni oraz dolomitu. W skale tej, widoczne są dobrze zachowane przez osadzający się węglan wapnia, części roślin i skorupki ślimaków.



Rys.3. Martwica wapienna
Źródło: fotografia własna

Podążając dalej czerwonym, a następnie niebieskim szlakiem do Kłātoriska, trasa staje się bardziej wymagająca. Przejście jest możliwe jedynie przy wykorzystaniu drewnianych kładek, stopni i kilkumetrowych, metalowych drabin, przymocowanych do skał (Rys. 4). Trasa jest jednak bogata w malownicze widoki. Znajduje się tam bowiem duża ilość wodospadów. W całym parku jest ich nawet kilkadziesiąt. Doliny, którymi spływają ich wody są bardzo wąskie, nazywa się je cieśniami. Istnieje tu mnóstwo progów skalnych, a najwyższe wodospady mają od 60 do 80 metrów wysokości. Profile spadków podłużnych sięgają do około 250 ‰. Przejście na tym odcinku jest jednokierunkowe i biegnie w górę potoków. Należy tu zachować szczególną ostrożność.



Rys.4. Kładki i metalowe drabiny w Parku Narodowym Słowacki Raj
Źródło: fotografia własna

Ten etap trasy jest szczególnie bogaty w różnorodne zjawiska krasowe, wśród nich liczne leje krasowe. Są to owalne zagłębienia terenu o średnicy od kilkudziesięciu centymetrów do kilku metrów. Powstają na skutek rozpuszczania i wymywania skał węglanowych poprzez płynącą wodę lub wskutek zapadania się stropów jaskiń. Kolejną formą krasową jaką można zaobserwować w tym terenie są jaskinie. One również powstawały poprzez wypłukiwanie skał węglanowych poprzez wody migrujące w głąb podłoża licznymi szczelinami i spękaniami. W ten sposób pod powierzchnią ziemi powstawały duże puste przestrzenie, korytarze, tunele z licznymi formami naciekowymi. Charakterystyczne dla tutejszej budowy krasowej są również jary, czyli formy ukształtowania terenu w postaci wydłużonego zagłębienia z wąskim dnem i stromymi zboczami. Ich dno może być stale wypełnione wodą, bądź jedynie okresowo - podczas opadów. Poza opisanymi formami występują tu liczne wywierzyska i ponory.

Podążając wyznaczonymi szlakami dociera się do Kláštoriska - to kolejny punkt trasy. Znajduje się tu schronisko, gdzie można zjeść posiłek i przenocować. Ulokowane jest ono w historycznym miejscu. Wiąże się z najazdami Tatarów na te ziemie w XIII wieku. Gdy w 1241 węgierski książę Bela IV uciekając przed Tatarami, szukał schronienia w całej

Słowacji, dotarł na tereny Rudaw Słowackich. „Pod wodzą spiskiego hrabiego Jordana liczni mieszkańcy Spiszu obwarowali się na płaskowyżu otoczonym wówczas z trzech stron nieprzebytymi jarami – w grodzisku, które w dawnych czasach służyło Celotom. W podzięk Bogu za to ujęcie z życiem postawiono tu około 1300 roku klasztor. Jego usytuowanie nie było jednak zbyt dogodne, toteż po opuszczeniu go przez mnichów w 1543 roku, został zburzony, by nie stał się kryjówką dla rabusiów” (Hochberger, Kallay, 2006). Obecnie, prowadzone są tu badania archeologiczne i planowana jest rekonstrukcja tego obiektu.

Kolejnym, niezwykle efektownym odcinkiem trasy, jest Przełom Hornadu (Rys. 5), wzdłuż którego biegnie niebieski szlak. Rzeką Hornad na blisko 16-stokilometrowym odcinku swojego biegu, przecina wapienne skały Słowackiego Raju, tworząc doliny o charakterze kanionów, których ściany osiągają miejscami wysokości 300 metrów. Pod koniec młodszego neogenu, wody dzisiejszego Hornadu płynęły po dnie doliny, znajdującej się o około 150m wyżej niż obecnie. U schyłku młodszego neogenu i na początku czwartorzędu, obszar Słowackiego Raju ulegał wypiętrzaniu się, co spowodowało obniżanie się dna kotliny Hornadu. Rzeką zaczęła erodować w głąb podłoża, w wyniku czego powstała nie tylko ta wyjątkowa dolina, ale również inne doliny dopływów Hornadu, wraz z wodospadami i kaskadami, spływającymi ze zboczy płaskowyżu Glac.



Rys.5. Przełom rzeki Hornad. Źródło: fotografia własna

Jeszcze do 1960 roku, przejście Przełomem Hornadu nie było możliwe na całej jego długości. Wtedy to rozpoczęto budowę linowej ławki przy ujściu Kłaštorskej rokliny,

natomiast w połowie lat 70. XX wieku zakończono ostatnią część budowy „Chodnika Górskiej Służby”. Zbudowano tu 7 metalowych mostków i podestów, tzw. stupaczek, przymocowanych bezpośrednio do stromych ścian skalnych i zawieszonych miejscami 150m nad lustrem wody. Założono również około 320m łańcuchów na wysuniętych skalnych ścianach, 140 schodków i około 70m drewnianych kładek. Dzięki swemu urokowi i wyjątkowości, ten niebezpieczny na pozór szlak, jest odwiedzany przez rzeszę turystów.

Ostatnim etapem wędrówki jest zielony szlak prowadzący do wsi Hrabusice. W tej niewielkiej miejscowości funkcjonuje około dwudziestu pensjonatów oferujących *ubytovanie*, czyli nocleg. Nawet w sezonie można tu znaleźć kąt do spania oraz dobrze zjeść. Dogodne połączenie komunikacyjne z większymi miastami jak Poprad Spiska Nowa Wieś, czy Koszyce, czyni ją dobrą bazą wypadową nie tylko na inne szlaki Słowackiego Raju, ale również w inne ciekawe miejsca Słowacji. Ponadto, w Hrabusiach znajduje się wyjątkowy romańsko-gotycki kościół św. Wawrzyńca, z przepięknym XVI wiecznym ołtarzem, przedstawiającym świętego z jego głównym atrybutem, czyli kratą (rusztem), na którym poniósł męczeńską śmierć.

Zakończenie

Opisana w powyższym tekście trasa jest tylko jedną z nielicznych możliwości zwiedzania tej wyjątkowej krainy. Licznie wytyczone szlaki, dają sposobność łączenia ich w dłuższe bądź krótsze trasy, w zależności od długości dysponowanego czasu i stopnia przygotowania turysty. Przedstawiony opis zawiera tylko nieliczne, nie raz zawarte tylko hasłowo, atrakcje tego specyficznego miejsca. Trudnym, wydaje się na papierze oddać wyjątkową urodę i klimat Słowackiego Raju. Jedynie przemierzając szlaki i ścieżki tej części Rudaw Słowackich, można w pełni ocenić piękno oraz walory edukacyjne i kulturowe tego obszaru, położonego w sercu Starego Kontynentu.

Bibliografia:

- Alexandrowicz Z., Alexandrowicz S.W., 2002 – *Geoturystyka a promocja dziedzictwa geologicznego*. [W:] J. Partyka (red.): *Użytkowanie turystyczne Parków Narodowych*, Inst. Ochr. Przyr. PAN OPN, s. 91-97
- Barański M., 2005 - *Z dziejów turystyki w Przełomie Hornadu w Słowackim Raju*, w: „Płaj. Almanach karpacki. Półrocznik Towarzystwa Karpackiego” nr 30, wiosna 2005. Wyd. Towarzystwo Karpackie, Warszawa, s. 115-122.
- Czaja S., 2010 – *Atrakcje turystyczne "Słowackiego Raju"*, Komisja Krajobrazu Kulturowego PTG, Sosnowiec
- Hochberger E., Kallay K., 2006 – *Słowacja. Najpiękniejsze miejsca. Cuda przyrody. Zabytki.*, Świat Książki, Warszawa, s. 156-157, 174-175
- Słomka T., Kicińska – Świdorska A., 2004 - *Geoturystyka podstawowe pojęcia*, *Geoturystyka* nr 1 (1) 2004, s. 5-7
- www.slovenskyraj.sk

Zeszyty Studenckiego Ruchu
Naukowego Uniwersytetu
Jana Kochanowskiego
w Kielcach, 2013/20

Fascicles of Student
Scientific Movement
the Jan Kochanowski University
in Kielce, 2013/20

Jadwiga Gorajska

Studentka I roku geografii, studia III^o
Studenckie Koło Naukowe „Krajoznawców”
Uniwersytet Jana Kochanowskiego
w Kielcach

Jadwiga Gorajska

1st year PhD student of Geography
Student Scientific Association
Tourism Enthusiasts
Jan Kochanowski University in Kielce

Recenzent: dr Cezary Jastrzębski

Review: Cezary Jastrzębski, PhD

**Kiedy wieje, wszystko może się zdarzyć.
Wpływ klimatu na zdrowie i samopoczucie człowieka
When it blows, everything may happen.
The impact of climate on human health and well-being**

Summary: The World Health Organisation (WHO) defines health not only as a lack of illness, but also as a state of physical, mental and social well-being. A good condition of human health and well-being depends on various factors, e.g. weather sensitivity. The connection between weather conditions, climate types and human health was noticed as early as in the 5th century. Nowadays, the number of people suffering from weather sensitivity is permanently increasing. This state is additionally deepened by the ongoing global climate changes.

This paper presents the impact of climatic conditions on human health and well-being, as well as the occurrence of meteoropathic diseases and mortality. The problem has been also considered in the light of the observed climate changes.

Key words: bioclimatology, meteoropathy, human health, climate changes

Wprowadzenie

Mimo ogromnych postępów medycyny zdrowie zarówno pojedynczych osób, jak i całych populacji, jest w znacznym stopniu uzależnione od różnorodnych czynników środowiskowych, w tym atmosferycznych. Istnieje nawet przekonanie, że społeczeństwa zostały ukształtowane przez warunki klimatyczne¹.

Organizm człowieka najlepiej funkcjonuje w granicach pewnego optimum klimatycznego, czyli w warunkach pogodowych zbliżonych do średnich, typowych dla danej pory roku. Wszelkie warunki skrajne, np. wyjątkowo wysoka lub niska temperatura i wilgotność powietrza, skrajnie małe bądź duże sumy promieniowania słonecznego,

¹ Kozłowska-Szczęśna T., Błażejczyk K., 2010, Wpływ środowiska atmosferycznego na społeczeństwo jako przedmiot badań biometeorologii społecznej, Przegląd Geograficzny, nr. 82, t. 1, s. 5

wahania ciśnienia atmosferycznego, zanieczyszczenie powietrza, a nawet bardzo silne wiatry zakłócają homeostazę i wytrącają organizm z równowagi psychosomatycznej².

Poznanie rzeczywistych związków pomiędzy klimatem, a zdrowiem człowieka jest przedmiotem licznych badań naukowych, których wyniki pozwalają na opracowanie programów ochrony zdrowia przez organizacje narodowe i międzynarodowe (np. WHO, FAO, UNICEF). Tego typu oddziaływania są również monitorowane przez Międzyrządowy Panel Zmian Klimatu (IPCC), a jego efekty publikowane są w kolejnych raportach.

Meteoropatia

Cechą rozpoznawczą meteoropatii jest wrażliwość organizmu człowieka na wpływ warunków atmosferycznych, której przejawem są patologiczne reakcje w sferze fizycznej, jak i psychicznej. Czynniki meteorologiczne mogą wywołać zarówno subiektywne dolegliwości u ludzi zdrowych jak i powodować nasilenie obiektywnych objawów chorobowych u większości chorych³.

Już ok. 2500 lat temu zdawano sobie sprawę z istnienia związków pomiędzy warunkami środowiska przyrodniczego, a przebiegiem procesów fizjologicznych przejawiających się zmianami nastroju, samopoczucia, a także występowaniem pewnych dolegliwości zdrowotnych u człowieka. Hipokrates (460-377 p.n.e), uważany nie tylko za ojca medycyny, ale i biometeorologii określił szczegółowo wpływ klimatu na fizyczny i psychiczny rozwój człowieka. Od kiedy natomiast Aleksander von Humboldt w 1827 r. zdefiniował bioklimatologię, jako naukę o zespole czynników atmosferycznych, które w sposób kompleksowy działają na receptory zmysłowe człowieka poszukiwane są metody ilościowe oceniające intensywność i skutki tych oddziaływań⁴.

Liczne badania podejmowane w ostatnich dziesięcioleciach przez lekarzy i meteorologów, miały na celu wskazanie czynnika meteorologicznego skorelowanego ze zjawiskami biologicznymi, takimi jak choroby, zgony czy procesy fizjologiczne. Początkowo uważano, że jest nim zawartość ozonu w powietrzu, pierwiastki śladowe, promieniowanie ziemskie lub jonizacja powietrza. Badania jednak potwierdziły, tak jak wcześniej przypuszczano, że nie ma jednego czynnika biotropowego, lecz na organizm człowieka nieustannie, z różnym natężeniem zmieniającym się w czasie i przestrzeni oddziałuje cały zespół elementów meteorologicznych, który powoduje zmiany napięcia układu wegetatywnego⁵.

Biologiczne oddziaływanie meteorotropowych sytuacji pogodowych jest tym większe, im szybciej następuje duża zmiana pogody, a zatem i zmiana wartości silnie bodźcowych elementów meteorologicznych. Te ekstremalne stany pogody przynoszą ze sobą duże zmiany ciśnienia atmosferycznego i prędkości wiatru, upały, uczucie parności, czy też silne mrozy, które oddziałują niekorzystnie na organizm człowieka, zwłaszcza chorego. Spiętrzenia chorób i odczynów meteorotropowych występują zwykle nie tylko

² Kuchcik M., Błażejczyk K., 2001, Wpływ warunków pogodowych na zachorowalność i umieralność mieszkańców Warszawy, [w:] Krawczyk B., Węclawowicz G., Badania środowiska fizycznogeograficznego aglomeracji warszawskiej, Prace Geograficzne, IGiPZ PAN, nr. 180, Warszawa, s. 71

³ Błażejczyk K., Kozłowska-Szczęsna T., 2008, Klimat a zdrowie, [w:] Kosmos. Problemy nauk biologicznych, t. 57, nr. 3-4, s.269

⁴ Błażejczyk K., 2001, Bilans cieplny człowieka jako narzędzie badań bioklimatycznych, Przegląd Geograficzny, t. 73, z. 4, s.535

⁵ Kozłowska-Szczęsna T., Krawczyk B., Kuchcik M., 2004, Wpływ środowiska atmosferycznego na zdrowie i samopoczucie człowieka, PAN IGiPZ, Warszawa, s. 88

w jednej miejscowości, ale równocześnie w wielu odległych od siebie, niekiedy o setki kilometrów miejscach, wszędzie, gdzie mieszkańcy zetknęli się na linii frontu atmosferycznego z podobnymi bodźcami atmosferycznymi⁶.

Meteoropatia może być uwarunkowana genetycznie lub nabyta w wyniku przebytych chorób, starzenia się organizmu i niehigienicznego trybu życia. Obecnie uznaje się, że jest to choroba cywilizacyjna, a meteoropatami są na ogół mieszkańcy miast, ponieważ wrażliwość spowodowana przebywaniem w sztucznym mikroklimacie mieszkań, biur oraz brak ruchu powodują osłabienie mechanizmów przystosowawczych⁷. Zaznaczyć tu jednak należy, że reakcje na bodźce pogodowe zależą od wrażliwości osobniczej i od stanu wyjściowego organizmu, a więc od wieku, płci i wcześniej przebytych chorób.

Występowania patologicznych zjawisk meteorotropowych po raz pierwszy dostrzeżono w miejscowościach alpejskich podczas panowania wiatrów fenowych. Potwierdzono je później w Tatrach w odniesieniu do wiatru halnego. Do zaburzeń chorobowych pojawiających się podczas tego zjawiska meteorologicznego zaliczyć należy: depresję, wzrost temperatury ciała, bóle głowy, skłonność do powstawania obrzęków, zwiększenie ciśnienia tętniczego krwi u chorych na nadciśnienie, krwotoki śródmózgowe, zatory płucne, a nawet podniecenie płciowe czy zwiększenie liczby samobójstw i bójek⁸.

Wpływ wiatru na psychikę człowiek jest znany od wieków. W krajach arabskich zwyczajowe prawo mówi, że przestępstwo popełnione podczas chamsinu (odpowiednik halnego) nie podlega karze, a w Szwajcarii zbrodnie dokonane podczas wiatru fenowego znalazły odzwierciedlenie w przepisach prawnych jako okoliczność łagodząca, bo kiedy wieje, wszystko się może zdarzyć.

Do pozostałych dolegliwości fizjologicznych organizmu ludzkiego wywołanych oddziaływaniem bodźców atmosferycznych należy zaliczyć:

- niedociśnienie tętnicze, które nasila się podczas upalnych i parnych dni, kiedy zmniejsza się wydolność oddechowa płuc, a oddawanie ciepła z powierzchni ciała i z dróg oddechowych jest utrudnione;
- wystąpieniu zawału mięśnia sercowego sprzyjają ekstremalne wartości temperatury (tzw. stres zimna i ciepła) oraz ich duże zmiany pomiędzy kolejnymi dniami, wysoka wilgotność powietrza, a także zmiany ciśnienia atmosferycznego w krótkim czasie;
- dolegliwości układu oddechowego pojawiają się częściej, gdy temperatura miesięcy zimowych jest wyższa od przeciętnej, a miesięcy letnich – niższa;
- nerwobóle i zaostrzenia chorób narządu ruchu w 60-80% można przypisać przejściu frontu chłodnego;
- nasilenie dolegliwości bólowych u chorych na reumatoidalne zapalenie stawów spotyka się częściej w półroczu ciepłym niż w chłodnym, a wzrost nasilenia bólu może się wiązać z przemieszczaniem się frontu chłodnego, spadkiem ciśnienia atmosferycznego

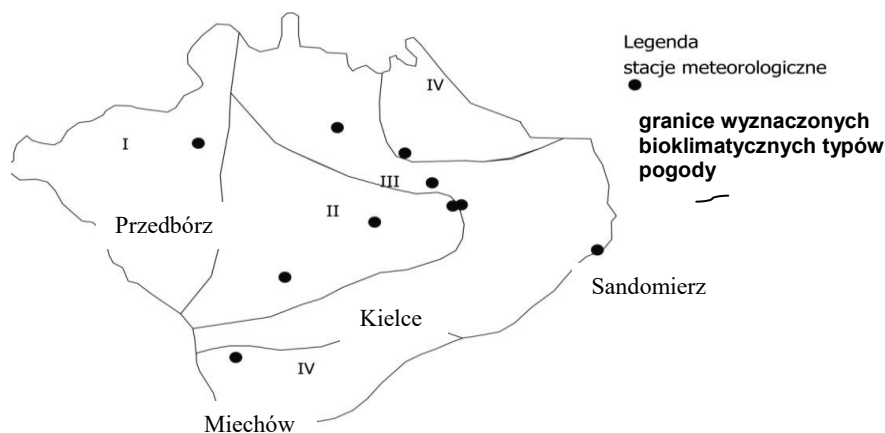
⁶ Jankowiak J. (red.), 1976, *Biometeorologia człowieka*, Państwowy Zakład Wydawnictw Lekarskich, Warszawa, s. 165

⁷ Kozłowska-Szczęsna T., Krawczyk B., Kuchcik M., 2004, *Wpływ środowiska atmosferycznego na zdrowie i samopoczucie człowieka*, PAN IGiPZ, Warszawa, s. 85

⁸ Jankowiak J. (red.), 1976, *Biometeorologia człowieka*, Państwowy Zakład Wydawnictw Lekarskich, Warszawa, s. 166

i wzrostem wilgotności powietrza. Dolegliwości bólowe nasilają się szczególnie w przy nagłym spadku temperatury i wzroście wilgotności względnej^{9,10}.

W ciągu ostatnich 40-50 lat w populacjach wielkich miast Europy wzrósł odsetek osób cierpiących na dolegliwości meteorotropowe, które najczęściej wiążą się z przechodzeniem frontów atmosferycznych: ciepłych i chłodnych. Zaliczyć do nich należy osłabienie, senność lub bezsenność, dekoncentracja, zmęczenie, zniechęcenie, apatię, brak apetytu, a przede wszystkim bóle głowy często o charakterze migreny¹¹. O ile w latach 60 XX wieku odsetek meteoropatów wynosił zaledwie 30-40%, to aktualnie liczba to wzrosła nawet do 70% wśród osób w wieku od 18 do 75 lat. Badania przeprowadzone w Polsce potwierdziły wyniki badań europejskich. Według nich odsetek meteoropatów w kraju sięga 50-70%, przy czym większą wrażliwość na zmiany pogody wykazują kobiety (ok. 70%) niż mężczyźni (ok. 50%). Wśród dużych polskich miast największym odsetkiem meteoropatów i osób skłonnych do meteoropatii cechuje się Warszawa (aż 95%) i Poznań (91%), co wskazuje, że mogą tam panować warunki klimatycznej najmniej sprzyjające zdrowiu i samopoczuciu człowieka. Najmniej meteoropatów i osób wrażliwych na zmiany pogody wśród badanych miast mieszka w Katowicach (74,4%) i Wrocławiu (79,1%).



Rys.1 Typy bioklimatu na Wyżynie Małopolskiej

Źródło: opracowanie własne

Na Wyżynie Małopolskiej, obejmującej swym zasięgiem niemal całe województwo świętokrzyskie, najmniej korzystne warunki bioklimatyczne dla człowieka panują w obrębie Gór Świętokrzyskich (II) – rys. 1. Na obszarze tym w skali roku aż 22,2% dni charakteryzuje się pogodą niekorzystną dla klimatoterapii i uprawiania turystyki (N), a tylko 70,8% dni można określić jako przydatne (P) – tab. 1. Najmniejszy odsetek dni charakteryzują warunki bioklimatyczne ocenione jako przydatne w klimatoterapii

⁹ Kozłowska-Szczęsna T., Błażejczyk K., 2010, Wpływ środowiska atmosferycznego na społeczeństwo jako przedmiot badań biometeorologii społecznej, *Przegląd Geograficzny*, nr. 82, t. 1, s. 21

¹⁰ Błażejczyk K., 2009, Zmiany globalne klimatu i ich konsekwencje zdrowotne dla człowieka, [w:] Gutry-Korycka M., Markowski T., Zrównoważone warunki życia w zmieniającym się systemie klimatycznym ziemi, PAN, Komitet Przestrzennego Zagospodarowania Kraju, Studia, 124, s. 113

¹¹ Błażejczyk K., Kozłowska-Szczęsna T., 2008, Klimat a zdrowie, [w:] Kosmos. Problemy nauk biologicznych, t. 57, nr. 3-4, s.270

z ograniczeniami (O). Wraz z oddalaniem się od najwyższych wyniesień regionu świętokrzyskiego bioklimat zmienia się, a liczba dni z niesprzyjającymi warunkami zmniejsza się. Na północno-wschodnich i południowych krańcach wyżyny Małopolskiej (IV) liczba dni z pogodą sprzyjającą sięga nawet 74,2%, a z warunkami nieprzydatnymi zaledwie 18,3%.

W tabeli poniżej zaprezentowano dokładną charakterystykę wszystkich wydzielonych bioklimatycznych typów pogody na Wyżynie Małopolskiej wraz z reprezentującymi ich warunki stacjami meteorologicznymi.

Tabela 1 Średnia roczna liczba dni z bioklimatycznymi typami pogody na Wyżynie Małopolskiej w wyróżnionych regionach

Typ bioklimatu	Stacja meteorologiczna	Bioklimatyczny typ pogody (%)		
		P	O	N
I	Przedbórz	73,0	5,7	21,3
II	Kielce, Święty Krzyż, Skroniów	70,8	7,1	22,2
III	Nowa Słupia, Sandomierz, Czarniecka Góra, Bodzentyn	73,3	8,3	18,4
IV	Busko Zdrój, Suchedniów, Miechów	74,2	7,5	18,3

P – przydatne w klimatoterapii bez ograniczeń, O – przydatne w klimatoterapii z ograniczeniami, N – nieprzydatne w klimatoterapii

Źródło: opracowanie własne

W związku z przedstawionymi powyżej statystykami należy zauważyć, że wrażliwość człowieka na bodźce atmosferyczne i związane z nią dolegliwości stają się nie tylko problemem medycznym, ale i społecznym. Co więcej, zasygnalizowane wyżej zjawisko ma wyraźne konsekwencje dla współczesnego systemu ochrony zdrowia. Problemy zdrowotne wywołane bodźcami meteorologicznymi najczęściej dotyczą osób starszych, których odsetek wzrósł w ostatnich dziesięcioleciach, co w efekcie zwiększa koszty ponoszone przez społeczeństwo na ochronę zdrowia.

Wpływ pogody i klimatu na umieralność

Mimo licznych prób, istota i mechanizm oddziaływania pogody na człowieka ze względu na skomplikowany układ biologiczny, nie zostały jeszcze w pełni wyjaśnione. Warunki atmosferyczne nie są jedyną przyczyną chorób, a w konsekwencji także zgonów, ale mogą prowadzić do wyzwolenia objawów chorobowych, nawet u osób, które są niewrażliwe na tego rodzaju bodźce, ale u których zaistniał dodatkowy czynnik przeciążenia organizmu (stres, zmęczenie, brak snu). Same warunki pogodowe niezwykle rzadko stanowią bezpośrednią przyczynę zgonu. Na organizm człowieka wpływa bowiem szereg różnych czynników, takich jak: epidemiologiczne, genetyczne, socjologiczne, psychologiczne, ekonomiczne czy środowiskowe. Wiele z nich jest jednak modyfikowanych właśnie warunkami atmosferycznymi¹².

Bezpośrednie przyczyny zgonów mogą być oczywiście różne. Najczęściej są to dysfunkcje układu krążenia, udary cieplne, choroby układu oddechowego oraz

¹² Kuchcik M., Błażejczyk K., 2001, Wpływ warunków pogodowych na zachorowalność i umieralność mieszkańców Warszawy, [w:] Krawczyk B., Węclawowicz G., Badania środowiska fizycznogeograficznego aglomeracji warszawskiej, Prace Geograficzne, IGiPZ PAN, nr. 180, Warszawa, s. 71

zatrucia pokarmowe, ale to warunki bioklimatyczne zazwyczaj powodują powstawanie lub nasilanie się objawów chorobowych zwłaszcza u osób o zwiększonym ryzyku (osoby starsze, rekonwalescenci, małe dzieci) i mogą prowadzić do śmierci¹³.

Większość badaczy zajmujących się wpływem klimatu na zdrowie i samopoczucie człowieka wskazuje, że na podwyższenie zachorowalności lub umieralności wpływają głównie fale upałów. Zwiększenie ryzyka zgonów lub choroby nie jest przy tym związane jedynie z wysoką temperaturą powietrza, ale także z dużym natężeniem promieniowania słonecznego lub wysoką wilgotnością powietrza. Za przykład może posłużyć katastrofalna w skutkach fala upałów w 2003 r. w południowo-zachodniej Europie. Szacuje się, że przyczyniła się ona do śmierci ponad 30 tys. osób, a w tym ok. 14 tys. w samej Francji. Na podstawie przeprowadzonych badań można także stwierdzić, że w dużych aglomeracjach europejskich, np. Paryżu czy Rzymie aż 30-35% przypadków zgonów jest związanych z nasileniem się stresu gorąca. W umiarkowanych i wysokich szerokościach geograficznych zauważono natomiast korelację komplikacji zdrowotnych z niskimi wartościami temperatury powietrza, a szczególnie falami mrozów¹⁴.

W strefie klimatu umiarkowanego, gdzie o zmianach umieralności decydują w dużej mierze znaczne zmiany temperatury powietrza w ciągu roku, sezonowe wahania liczby zgonów są bardzo wyraźne. W krajach takich jak Polska, Anglia czy Holandia liczba zgonów rośnie liniowo wraz ze spadkiem temperatury i zimą jest wyższa nawet o 10-25% niż latem. Natomiast w tej samej strefie, ale o ostrzejszym klimacie, nawet przy ekstremalnych spadkach temperatury powietrza wzrost umieralności jest niewielki¹⁵. Sytuacja ta wynika z adaptacji człowieka do warunków, w których bytuje.

W Polsce dokładne analizy zmienności liczby zgonów w poszczególnych sezonach były prowadzone m.in. w Warszawie, Krakowie, Poznaniu, Łodzi i w Kielcach. Wszystkie z nich wskazały, że największa liczba zgonów jest rejestrowana w miesiącach zimowych, a najmniejsza latem. Potwierdziły ten fakt także badania Żarnowieckiego (1998) w odniesieniu do umieralności w Kielcach na tle warunków synoptycznych. Według nich w stolicy województwa świętokrzyskiego największa liczba zgonów notowana jest w okresie od stycznia do kwietnia, a minimum przypada na sierpień. W skali roku, opierając się na średniej liczbie zgonów, dowiedziono, że najmniej korzystne warunki panują przy przechodzeniu frontu zimnego, następnie stacjonarnego oraz ciepłego, a dopiero na końcu okluzji. Z badań Błażejczyka i McGregora (2007) odczytać można natomiast, że wzrost liczby zgonów najczęściej występuje w 2-3 dni po wystąpieniu uciążliwej sytuacji biotermicznej.

Zróznicowanie przestrzenne progów ryzyka zgonu w okresie letnim wskazuje, że mieszkańcy aglomeracji, na których klimat mają wpływ częste adwekcje powietrza zwrotnikowego i kontynentalnego, są lepiej przystosowani do stresu gorąca i fal upałów niż osoby zamieszkujące obszary znajdujące pod wpływem klimatu morskiego. W przypadku progów ryzyka określonych dla zimy wywnioskować można, że mieszkańcy miast najdalej wysuniętych na wschód i poddanych wpływom zimnych mas powietrza

¹³ Błażejczyk K., Kozłowska-Szczęśna T., 2008, *Klimat a zdrowie*, [w:] Kosmos. Problemy nauk biologicznych, t. 57, nr. 3-4, s.275

¹⁴ Błażejczyk K., McGregor G., 2007, Warunki biotermiczne a umieralność w wybranych aglomeracjach europejskich, *Przegląd Geograficzny*, nr. 70 z. 3 i 4, s. 402

¹⁵ Kozłowska-Szczęśna T., Krawczyk B., Kuchcik M., 2004, Wpływ środowiska atmosferycznego na zdrowie i samopoczucie człowieka, PAN IGiPZ, Warszawa, s. 120

kontynentalnego są lepiej przystosowani do warunków zimna niż mieszkańcy Europy zachodniej. Uogólniając należy stwierdzić, że osoby zamieszkujące południowe krańce Europy są mniej odporni na warunki chłodu niż mieszkańcy umiarkowanych szerokości geograficznych¹⁶.

Wpływ globalnych zmian klimatu na zdrowie człowieka

Oddziaływania środowiska atmosferycznego na zdrowie i samopoczucie człowieka możemy podzielić na bezpośrednie i pośrednie. Za bezpośrednie uznaje się oddziaływanie na organizm człowieka pojedynczych elementów klimatu i zjawisk pogodowych. Do pośrednich zaś zalicza się problemy z zaopatrzeniem w wodę pitną, choroby, infekcje przenoszone przez zwierzęta, a także niedożywienie związane z klęskami nieurodzaju wynikającego z niekorzystnych warunków pogodowych¹⁷. Warto przy tym zwrócić uwagę na jak wiele sfer naszego życia ma wpływ klimat i jego zmiany.

Za jeden z podstawowych przejawów zmian klimatu uznawany jest wzrost temperatury powietrza¹⁸. Jednocześnie z wyżej przytoczonych wyników badań wynika, że temperatura powietrza lub inne charakterystyki biotermiczne wykazują największy związek ze wzrostem zachorowań i przypadków śmiertelnych. Sygnalizować to może, że w przyszłości liczba osób dotkniętych problemami zdrowotnymi wynikającymi z fal ciepła, szczególnie cierpiących na choroby krążenia, będzie stale wrastać. Do kolejnych przejawów zachodzących zmian klimatu należy zaliczyć częste wahania warunków pogodowych, co z kolei staje się uciążliwe dla układu krwionośnego i serca, a także układu termoregulacyjnego. Tego typu obciążenia organizmu w konsekwencji mogą prowadzić do niedokrwienia serca, podwyższenia ryzyka zawałów, a także zwiększenia liczby osób cierpiących na depresję, schizofrenię lub zaburzenia nerwicowe.

W ostatnich dziesięcioleciach zaobserwowano również wzrost liczby i natężenia ekstremalnych zjawisk pogodowych, które często bywają przyczyną śmierci wielu tysięcy osób¹⁹. W skali globalnej największe straty przynoszą powodzie i silne wiatry (tornada i huragany), a na kolejnym miejscu uplasowały się mrozy i burze śnieżne. Poza chorobami, zranieniami i zagonami spowodowanymi tymi zjawiskami należy pamiętać o osobach, które zmuszone były do stałej lub okresowej migracji z powodów klimatycznych. Szacuje się, że liczba migrantów klimatycznych wzrosła z ok. 25 mln w 2005 r. do ok. 50 mln w 2006 r.²⁰

Wśród pośrednich oddziaływań zmian klimatu na człowieka znajduje się wzrost chorób przenoszonych przez owady (np. malaria, żółta febra, borelioza) oraz narastanie zanieczyszczenia powietrza. W raporcie IPCC ogłoszonym w 2007 r. podano prognozy związane z konsekwencjami zmian klimatu dla zdrowia człowieka. Zaliczono do nich:

¹⁶ Błażejczyk K., Kozłowska-Szczęśna T., 2008, Klimat a zdrowie, [w:] Kosmos. Problemy nauk biologicznych, t. 57, nr. 3-4, s.275

¹⁷ Błażejczyk K., 2009, Zmiany globalne klimatu i ich konsekwencje zdrowotne dla człowieka, [w:] Gutry-Korycka M., Markowski T., Zrównoważone warunki życia w zmieniającym się systemie klimatycznym ziemi, PAN, Komitet Przestrzennego Zagospodarowania Kraju, Studia, 124, s. 107-108

¹⁸ Błażejczyk K., Kozłowska-Szczęśna T., 2008, Klimat a zdrowie, [w:] Kosmos. Problemy nauk biologicznych, t. 57, nr. 3-4, s.277

¹⁹ Kundzewicz Z.W., Kowalczyk P., 2008, Zmiany klimatu i ich skutki, Wyd. Kurpisz S.A., s. 130

²⁰ Kozłowska-Szczęśna T., Błażejczyk K., 2010, Wpływ środowiska atmosferycznego na społeczeństwo jako przedmiot badań biometeorologii społecznej, Przegląd Geograficzny, nr. 82, t. 1, s. 21-22

- zwiększenie przypadków niedożywienia, co w efekcie wpływać będzie ujemnie na wzrost i rozwój dzieci;
- wzrost zachorowań na raka skóry wynikający z degradacji warstwy ozonowej
- zwiększenie zasięgu niektórych chorób zakaźnych;
- wzrost obciążenia dzieci zachorowaniami na biegunki;
- wzrost śmiertelności w związku z chorobami układu krążenia i oddechowego spowodowany poziomem ozonu troposferycznego i pogorszenia stanu sanitarnego powietrza;
- wzrost liczby ludzi zagrożonych zachorowaniem na dengę²¹.

Na zmiany klimatu w przyszłości nałożą się naturalne fluktuacje systemu przyrodniczego Ziemi, a także działalność człowieka. Prawdopodobnie w ciągu najbliższych dziesięcioleci wzrost temperatury powietrza będzie postępował znacznie szybciej niż w ciągu ostatnich 10 000 tys. lat, a obserwowane zmiany klimatu będą miały charakter globalny.

Wnioski

Liczne programy międzynarodowe mają na celu zmniejszenie zagrożeń dla zdrowia człowieka wynikających z niekorzystnego oddziaływania klimatu. Koncentrują się one zazwyczaj na zapewnieniu zdrowej wody pitnej, akcji szczepień ochronnych i poprawie efektywności lokalnego rolnictwa. Jednocześnie organizm ludzki, w wyniku procesów adaptacyjnych stale dostosowuje się do zmieniających się warunków klimatycznych. Zmiany te, co prawda, następują w ciągu całych pokoleń, ale zmiany klimatu następują stopniowo, co daje nadzieję, że w ciągu życia kilku generacji uda się wytworzyć niezbędne mechanizmy termoregulacyjne minimalizujące koszty zdrowotne wynikające z ocieplania się klimatu. Optymistyczne w tej sytuacji wydają się być łagodniejsze zimy, które stanowią szansę zmniejszenia dolegliwości związanych z tą porą roku.

Niemniej jednak, aby zmniejszyć negatywne skutki oddziaływania klimatu na nasz organizm powinniśmy zmienić przyzwyczajenia. Do podstawowych rad dla meteoropatów zaliczyć należy: poprawienie kondycji i regularne ćwiczenia, wysypianie się, stosowanie lekkostrawnej diety, hartowanie się, a przede wszystkim częstsze przebywanie na świeżym powietrzu.

Bibliografia:

- Błażejczyk K., 2001, Bilans cieplny człowieka jako narzędzie badań bioklimatycznych, *Przegląd Geograficzny*, t. 73, z. 4, s.535-553
- Błażejczyk K., 2009, Zmiany globalne klimatu i ich konsekwencje zdrowotne dla człowieka, [w:] Gutry-Korycka M., Markowski T., Zrównoważone warunki życia w zmieniającym się systemie klimatycznym ziemi, PAN, Komitet Przestrzennego Zagospodarowania Kraju, Studia, 124, s. 107-136
- Błażejczyk K., Kozłowska-Szczęśna T., 2008, Klimat a zdrowie, [w:] Kosmos. Problemy nauk biologicznych, t. 57, nr. 3-4, s.269-279
- Błażejczyk K., McGregor G., 2007, Warunki biotermiczne a umieralność w wybranych aglomeracjach europejskich, *Przegląd Geograficzny*, nr. 70 z. 3 i 4, s. 401-423

²¹ Kundzewicz Z.W., Kowalczyk P., 2008, Zmiany klimatu i ich skutki, Wyd. Kurpisz S.A., s. 130

- Bogucki J. (red.), 1999, *Biometeorologia turystyki i rekreacji*, Wyd. AWF, Poznań, s. 251-254
- Jankowiak J. (red.), 1976, *Biometeorologia człowieka*, Państwowy Zakład Wydawnictw Lekarskich, Warszawa, s. 155-179
- Kozłowska-Szczęsna T., Błażejczyk K., 2010, Wpływ środowiska atmosferycznego na społeczeństwo jako przedmiot badań biometeorologii społecznej, *Przegląd Geograficzny*, nr. 82, t. 1, s. 5-48
- Kozłowska-Szczęsna T., Krawczyk B., Kuchcik M., 2004, *Wpływ środowiska atmosferycznego na zdrowie i samopoczucie człowieka*, PAN IGiPZ, Warszawa
- Kuchcik M., Błażejczyk K., 2001, Wpływ warunków pogodowych na zachorowalność i umieralność mieszkańców Warszawy, [w:] Krawczyk B., Węclawowicz G., *Badania środowiska fizycznogeograficznego aglomeracji warszawskiej*, *Prace Geograficzne, IGiPZ PAN*, nr. 180, Warszawa, s. 71-82
- Kundzewicz Z.W., Kowalczyk P., 2008, *Zmiany klimatu i ich skutki*, Wyd. Kurpisz S.A., s. 129-136
- Żarnowiecki G., 1998, Umieralność w Kielcach na tle warunków synoptycznych [w:] *Rocznik Świętokrzyski, Ser. B – Nauki Przyrodnicze* 25, KTN, Kielce, s.121-133

Zeszyty Studenckiego Ruchu
Naukowego Uniwersytetu
Jana Kochanowskiego
w Kielcach, 2013/20

Fascicles of Student
Scientific Movement
the Jan Kochanowski University
in Kielce, 2013/20

Maria Hevakovska
Studentka V roku geografii,
Uniwersytet im. Iwana Franki we Lwowie

Maria Hevakovska
5th year student of Geography faculty
Ivan Franko National University of Lviv

Recenzent: dr OlhaWuytsyk

Reviewer:OlhaVuytsyk. PhD

Centra informacji turystycznej jako część infrastruktury turystycznej we Lwowie

Tourist Information Centers as the part of the Tourism Infrastructure of Lviv City

Summary: In contrast to other sectors, the tourism industry is the most dependent on information. Based on information from Internet, brochures, word-of-mouth tourists make their decisions to visit a particular city, choose accommodation, etc. Moreover, the decision-making process based on the information received accompanies travelers during the whole trip. Arriving at destination, tourists turn to a local tourist information center in order to obtain detailed information about it.

Key words: visitor center, tourist information center, visitor servicing, decision-making process.

Tourist Information Centers (TIC) have long been recognized as an effective way to provide tourist information for visitors. Researches on tourist information centers as part of the recreation and tourism infrastructure have been conducted by foreign and domestic scholars (T. Sokol, T. Chychkaliuk, M. Malakhova, S. Tsiokhla, O. Chernysh, L. Tkachuk) which disclose the management aspects, functions and the role of tourist information centers in the modern tourism industry.

Most of the research on TICs was focused on developing profiles of TIC users (Fesenmaier, 1994; Mason, 1975; Muha, 1977), assessing differences between users and nonusers (Howard and Gitelson 1989; Muha, 1977; Stewart, Lue, Fesenmaier and Anderson, 1993), and identifying the reasons for stopping (Fesenmaier, 1994; Howard and Gitelson 1989; Gitelson and Perdue, 1987). More recently, TIC research has examined the impact of the information provided by TIC on travel behavior. For example, Gitelson and Perdue (1987) reported that travelers who obtain information from TICs are highly likely to use it during their current and future trips. This research has suggested that information obtained at TICs positively influences length of stay (Fesenmaier, Vogt, and Stewart, 1993; Fesenmaier, 1994) and spending in the area (Fesenmaier, 1994; Fesenmaier and Vogt, 1993; Roehl, Fesenmaier and Fesenmaier, 1993; Tierney, 1993). [8]

The results of the American study [8] showed that TIC plays an important role in the economic benefits. Information provided at TICs is known to have effects on the length of stay at the destination and costs. Furthermore, attending TIC people receive help in decision making on attractions, restaurants, hotels, shopping places and transport connection.

For today, however, few studies examined the impact of information provided by tourist information center on the decision-making process of travelers. Fesenmaier and Jeng suggested that travel decision-making hierarchical and contingent in nature can be described as a decision net, composed of bundles of sub-decisions which may vary in terms of decision timing and flexibility. These sub-decisions can be categorized into three basic levels: core decisions which are planned in detail well in advance of the trip and are less of flexibility, which may include primary destination, length of stay, travel party/members, lodging/accommodation, travel route and travel budget; secondary decisions are considered before the trip but remain largely flexible to accommodate the possibility of change and which may include secondary destinations, activities and attractions; en route decisions are, in the main, not considered before the trip and actively seeking for alternatives, which may include rest stops on the road, restaurants, where to go shopping, items to purchase and budget for gifts and souvenirs. Both secondary and en route decisions are contingent in nature, compared with core decisions that are planned well prior to the trip. Thus, the information distributed at TICs is expected to impact differently the different aspects of decision-making process. [8]

Travelers search for information to make decisions about how to meet their needs in the destination. The provision of high quality visitor information plays a key role in enhancing the overall visitor experience by creating a genuine sense of place, friendly and hospitable atmosphere, positive image of a destination.

At each stage of planning, travelling and after that a consumer uses various means of obtaining and disseminating information. Picture 1 illustrates the range of interactions and methods of information provision at each stage.

Picture 1: The Visitor Journey – illustrating the range of interactions and methods of information provision at each stage [7]



The stage of choosing destinations, accommodation facilities or tourist attractions is based on prior knowledge, information from mass media, Internet, word-of-mouth, social media. The second stage - planning – includes the same sources and guidebooks that travel companies provide in their offices. Reservations are traditionally made by phone or online. The means of information are changing during whole travel. Visiting a destination travelers are serviced by tourist information centers or local ambassadors. Also they communicate with locals. After traveling tourists have a natural desire to share their experiences. For this purpose they usually use social networks, personal blogs, or leave feedback on the websites of travel agencies and hotels.

Visitor center, visitor information center or tourist information centers is a certain physical place which provides tourist information to the travelers who come to their area. It may be:

- a visitor center at a certain tourist attraction or place of interest, such as national parks, reserves or landscape parks, that provides information to visitors and holds educational (associated with this place or attraction) exhibitions or displays artifacts (e.g., about culture or history);
 - a tourist information center, providing visitors with information on attractions, accommodation, maps and other items relevant to tourist destination.
- Often these centers are located at the airport or railway station.

According to Ukrainian researcher O. Lubitseva, tourist information center (TIC) is an institution that provides information and advertising, high quality support to travelers, tourist agencies and companies.

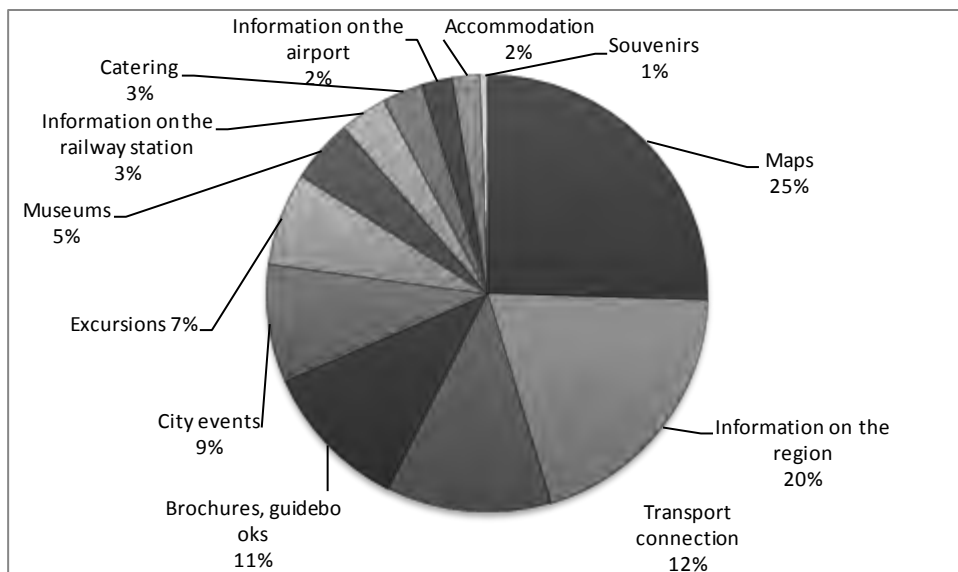
The law, adopted by Inter-Parliamentary Assembly of Commonwealth of Independent States [2], contains the definition of tourist information center as a non-profit and private-public organization the main aims of which are:

- assistance to public authorities in the forming and using of information resources about tourism;
- providing impartial and competent tourist information on free of charge base to citizens and other persons.

Visitors servicing consists of providing information on attractions, cultural events, shopping places, hotel booking or excursion, maps and information about the destination, public transport system and general advice to meet the needs of visitors.

Within the Neighbourhood project "Development of Tourist Information Infrastructure in Lviv City" the tourist information center was opened in 2009 at the city center. Before EURO-2012 these centers were established at the airport and railway station. On the whole the TIC works with individual tourists. The TIC visitors are young people under 30 years old, price sensitive; persons 35-50 years old with average income; persons 50 years old (from Ukraine), price sensitive; foreign citizens over 50 years old indirectly sensitive to prices.

At the destination tourists are interested in the different types of information. Picture 2 shows the diversity of tourist requests of Lviv tourist information center in 2012.



Picture 2: The diversity of tourist inquiries in Lviv tourist information center in 2012 [9]

As you can see, the main need of the tourists is to have a map of the city, the information about the region and transport connection is the next one. Also travelers are interested in city events and attractions. The information about the accommodation makes a little percentage of requests (2%) showing that tourists booked hotel rooms in advance.

TIC is as the official tourist representation of a destination that is why travelers often express their complaints or dissatisfaction. For high-quality visitor servicing it is important to solve the main problem of tourist dissatisfaction and direct these complaints to the address corresponding to prevent problems in the future.

As organizational structure, tourist information center provides information, coordination and training services. The primary function of these centers is to provide free information services about locations of tourist sites, places of accommodation and catering, entertainment, transport, retail places and more. Tourist information centre distributes advertising information products to visitors. Coordination functions consist of collecting information about the cooperation of institutions that meet the traveler's needs, as well as to promote local tourism products presenting the destination at the international trade shows and fairs. TIC is also educational center as it organizes seminars, workshops and presentations for potential tourism market participants in a particular region [3-5].

The role of tourist information center is following:

- creating information comfort for both foreigners and domestic tourists;
- studying the basic needs of tourists that are collected in the statistics database during the month/year;
- partly reflecting the main tourist flows to the city/region;
- providing relevant, accurate, timely information about the destination;
- improvement of tourism infrastructure based on issues or complaints of tourists;

- promoting the city as a tourist destination;
- development of visual information about the city (transportation schemes, maps, guidebooks);
- creating a database of accommodation facilities, catering places, entertainment options, travel agencies, medical facilities, etc.

Formation of tourist information center system at the national level is on the initial stage. This process requires regulation by law, developing accreditation requirements to TICs, coordinating cooperation between different cities.

Tourist information centers are the multifunctional elements of tourist infrastructure, so their effective use is a perspective and contribute in increasing of tourist flows to the city/country, creating a positive image of destinations.

References:

- Волчецький Р. В. Роль туристичних інформаційних центрів у сучасній індустрії туризму. Access from <lib.chdu.edu.ua/pdf/naukpraci/govermngmt/2012/194-182-26.pdf>.
- Модельный Закон «О туристической деятельности», утвержден Постановлением Межпарламентской Ассамблеи государств-участников СНГ № 27-15 от 16 ноября 2006 года. Access from < http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/997_g17>.
- Орленко О. І. Як створити життєздатний ТІЦ або Етапи великого шляху: О. І. Орленко // Новості турбізнесу. - 2007. - № 13-14, 20-22.
- Орленко О. І. Як створити життєздатний ТІЦ або Етапи великого шляху: О. І. Орленко // Новості турбізнесу. - 2007. - № 15, 16-18.
- Орленко О. І. ТІЦ: подорожі з відкритими очима/О. І. Орленко//Новості турбізнесу. - 2007. - № 18, 35-37.
- Створення і діяльність туристичних інформаційних центрів в Україні: [практичний посібник]. – К., 2006. – 176.
- Modernising Visitor information action plan, 2010 – Great Britain. Доступний з <www.visitengland.org>
- Li, Zhi, Yeong-Hyeon Hwang, Daniel R. Fesenmaier, 2002, The Influence of Information Provided by Tourist Information Centers on Travel behavior. Paper presented at the 33rd TTRA Annual Conference in Arlington, VA. Access from <www.jcu.edu.au>.
- www.touristinfo.lviv.ua – Lviv Tourist Info Center.

Zeszyty Studenckiego Ruchu
Naukowego Uniwersytetu
Jana Kochanowskiego
w Kielcach, 2013/20

Fascicles of Student
Scientific Movement
the Jan Kochanowski University
in Kielce, 2013/20

Paweł Kryszczuk
Student III roku geografii, studia I°
Studenckie Koło Naukowe Geografów
Uniwersytet Jana Kochanowskiego
w Kielcach

Paweł Kryszczuk
Students of 3rd year of Geography
Student Scientific Association
of Geographers
Jan Kochanowski University in Kielce

Recenzent: mgr Grzegorz Wąlek
Review: Grzegorz Wąlek, MA

Analiza i wizualizacja zniekształceń geometrycznych mapy Mayera von Heldensfelda przedstawiającej okolice Świętego Krzyża

The analysis and visualization of Mayer von Heldensfelda's geometric distortion maps presenting the area of the Holy Cross

Summary: Old maps are commonly used as a source of data to follow the changes of geographical environment. It happens for a few reasons e.g. an increase of availability of old maps in digital form and the desire to visualize changes that have occurred over the years on the specified area. Some inaccuracies of cartographic materials in archives play a significant role when doing research. That is because of technological limits, resulting from the lack of accurate research tools, low accuracy of field measurements, possible errors and carelessness during the making of the maps in the past.

The following work presents Mayer von Heldensfeld's map deformations of West Galicia of the emblem concern - the IX column and 83 section that presents the area situated near the Holy Cross. The deformation was presented by the displacement vectors and distortion grid generated by MapAnalyst, which graphically illustrates the distortions on the Heldensfeld's map in comparison with the newer cartographic sources such as Military Topographical Maps.

Keywords: the distortion of maps, inaccuracy of historical maps, The Holy Cross, MapAnalyst.

Wstęp

Rozwój technik kartograficznych w ostatnich latach powoduje stałe, stopniowo narastające zmiany w charakterze map współczesnych w stosunku do map tradycyjnych.

Zmiany te wynikają z szerokiego zainteresowania szczegółowym obrazem Ziemi¹ wykorzystywanym na co dzień przez planistów, architektów, firmy transportowe, telekomunikacyjne a także odgrywanie map jako źródeł dokumentów i środków przekazu informacji umożliwiających analizę wielu zjawisk. Jak również poprzez coraz częstsze użytkowanie map w życiu codziennym zwykłych ludzi oraz zapotrzebowanie na nawigację satelitarne czy plany miast.

W poniższej pracy przedstawiono wyniki analizy zniekształceń i niedokładności map historycznych poprzez przeanalizowanie Mapy Galicji Zachodniej płk. Mayera von Heldensfelda w skali 1:28 000 wydanej w latach 1801-1804 rys. 1, w stosunku do Wojskowych Map Topograficznych w skali 1:50 000 wydanych w 1985 roku rys. 2. Pracę wykonano w programie MapAnalyst. Jest to specjalistyczny program, służący do analizy zniekształceń i oceny kartometryczności starych materiałów kartograficznych. Oblicza on siatki zniekształceń oraz generuje innego rodzaju wizualizacje, ilustrujące geometryczne zniekształcenia starych map. Program ten znacznie przyspiesza analizy i zwiększa wiarygodność wyników w porównaniu do tradycyjnych technik ręcznych². Dzięki jego wykorzystaniu możliwa była analiza dwóch map wykonanych w prawie 200 letnim odstępie czasu.

Materiały i metody badawcze.

Mapa Galicji Zachodniej płk. Mayera von Heldensfelda.

Mapę tę wykonano w skali 1:28 000 na początku XIX w., kiedy pomiary geodezyjne charakteryzowały się o wiele mniejszą dokładnością niż obecnie. Dodatkowo, w posiadanym obrazie cyfrowym mapy występują zniekształcenia wynikłe podczas skanowania oryginału. Pomimo drobnych zniekształceń mapa jest bardzo dobrym materiałem analitycznym, z uwagi na bardzo dobrą rozdzielczość skanu mapy, która wynosi 300 dpi (300 punktów na cal) oraz dużą jej czytelność (rys. 1). Jest to mapa, wykonana w „starej” technice kartograficznej o czym świadczy użycie metody kreskowej do przedstawienia ukształtowania terenu, a także brak siatki kilometrowej³.

Mapy Galicji Zachodniej wykonane są z dużą precyzją i czytelnością, zawierają szczegółowe informacje dotyczące sieci dróg, rzek, obszarów leśnych oraz o ukształtowania terenu. Mapy te w całości pokrywają teren Gór Świętokrzyskich co nie stanowi trudu dogrania sąsiadujących ze sobą terenów do szerszych analiz i nie ogranicza tego typu prac do niewielkich powierzchni (Plit J. 2012⁴).

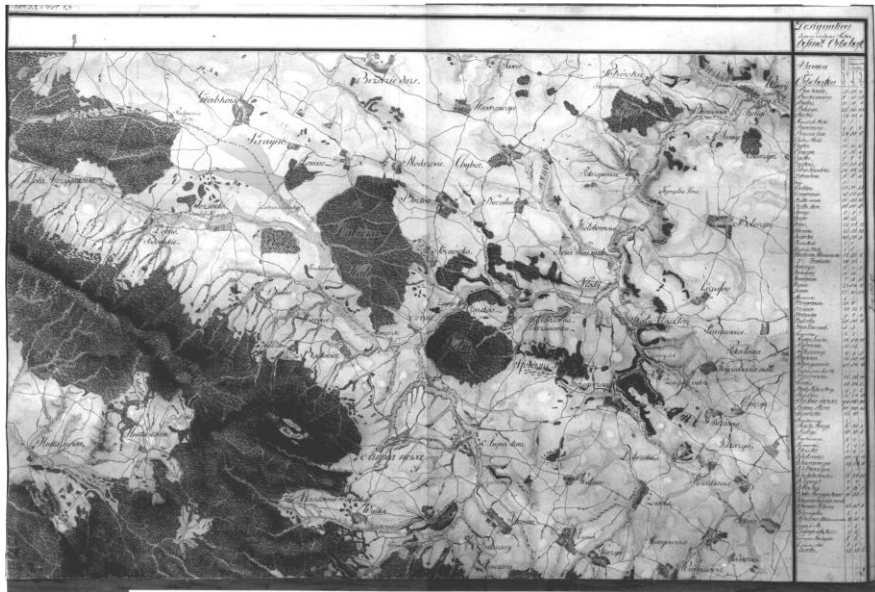
Materiałem użytym do analizy był arkusz o godle : kolumna IX sekcja 83, przedstawiający obszar na którym znajduje się wschodnia część Świętokrzyskiego Parku Narodowego wraz z Łysą Górą. Arkusz ten został specjalnie wybrany z pośród arkuszy pokrywających teren Gór Świętokrzyskich, aby wyniki były jak najdokładniejsze dzięki możliwości nadania wielu punktów referencyjnych poprzez występowanie wielu punktów odniesienia zawartych na mapie oraz względnie małej lesistości terenu.

¹ (Piątkowski F. Kartografia Redakcja map i reprodukcja kartograficzna Warszawa 1969 PWN)

² Jenny B., Weber A., Hurni L., 2007, Visualizing the Planimetric Accuracy of Historical Maps with MapAnalyst. Institute of Cartography / ETH Zurich / Switzerland Cartographica (volume 42, issue 1str. 92).

³ Saliszczyk K., 2003, Kartografia ogólna. PWN, Warszawa.

⁴ Plit J., Mapa Henneberga i mapa Lubinusa jako źródło informacji o stanie środowiska geograficznego na przełomie XVI i XVII w. Studium Metodyczne. Źródła kartograficzne w badaniach krajobrazu kulturowego Prace Komisji Krajobrazu Kulturowego nr 16 Komisja Krajobrazu Kulturowego PTG, Sosnowiec, 2012, 33-47



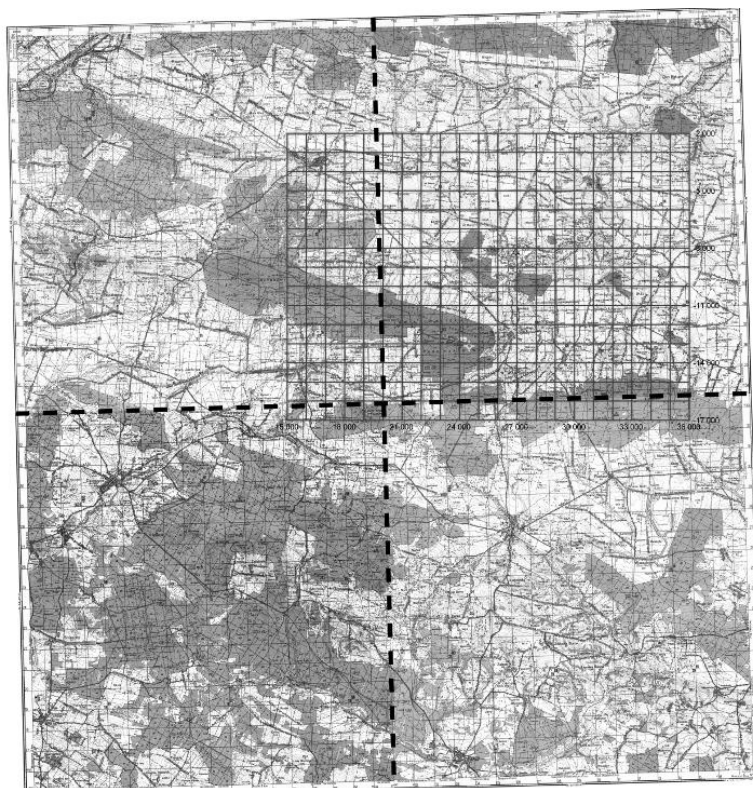
Rys. 1. Mapa Galicji Zachodniej płk. Mayera von Heldensfelda w skali 1:28 000 o godle : kolumna IX sekcja 83

Wojskowa Mapa Topograficzna

Wojskowa Mapa Topograficzna powstała dzięki opracowywaniu zdjęć lotniczych, a wydana została na potrzeby Wojska Polskiego w 1985 roku. Jest to mapa wykonana z dużą precyzją, różniąca się od mapy Heldensfelda m.in. ukazaniem innymi metodami, ukształtowania terenu, które zobrazowane jest za pomocą cięcia poziomicowego, a nie metodą kreskową jak jest to przedstawione na mapie starszej. Mapa ta posiada lepszą czytelność widoczną w odróżnieniu terenów zainwestowanych od naturalnych, nową klasyfikację funkcjonalną w zakresie zabudowy, oraz przyporządkowanie koloru do funkcji (roślinność, wody).

Na potrzeby analizy spojono ze sobą cztery arkusze Wojskowych Map Topograficznych: M-34-42-B, M-34-43-A, M-34-42-D, M-34-43-C tworząc jedną mapę (rys. 2.). Czynność ta była konieczna ponieważ mapa Heldensfelda obejmuje teren, znajdujący się na czterech arkuszach Wojskowych Map Topograficznych (rys. 2.).

Pierwszym krokiem w badaniach było nadanie 22-óch punktów referencyjnych dla każdej z map. Są to punkty charakterystyczne, występujące na obu badanych mapach. Najczęściej są nimi skrzyżowania dróg, charakterystyczne budowle jak młyny, mosty a w szczególności obiekty architektury sakralnej z racji tego iż budowle te na ogół nie zmieniają swojego położenia w czasie. W poniższej pracy punktami referencyjnymi były najczęściej skrzyżowania dróg z racji ich stosunkowo gęstego występowania oraz braku innych charakterystycznych punktów znajdujących się na obu mapach, o których można by było powiedzieć, że ich położenie nie mogło ulec zmianie podczas prawie 200-tu letniego odstępu czasu.



Rys.2. Zasięg mapy Heldensfelda (zakratkowana część) na tle Wojskowych Map Topograficznych i ich podziału na arkusze (przerwana linia)

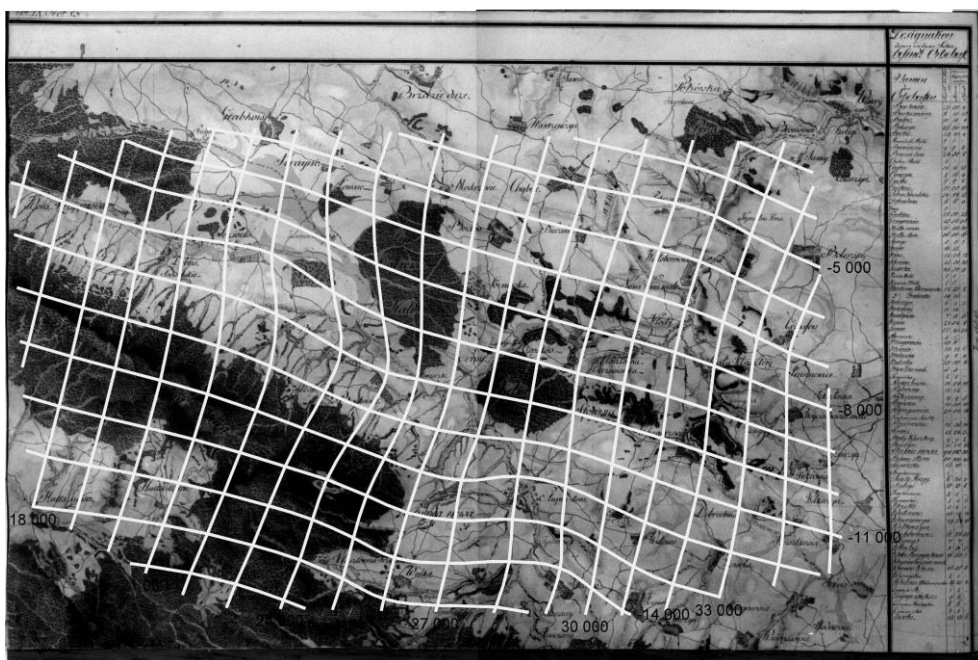
Źródło: opracowanie własne.

Wyniki badań.

Poprzez połączenie w programie MapAnalyst par punktów kontrolnych wyliczona została skala i rotacja mapy Heldensfelda w stosunku do Wojskowej Mapy Topograficznej. Efektem tego stała się wizualizacja pomagająca ocenić geometryczną dokładność historycznej mapy⁵ (rys. 3).

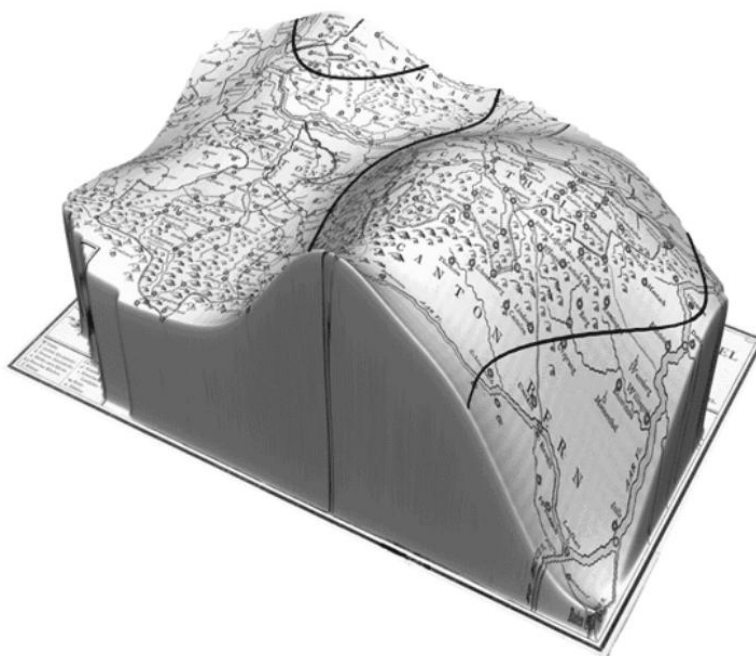
Przy zastosowaniu trzeciego wymiaru w wizualizacji ukazują się potencjalne przyczyny zniekształceń oczek mapy poprzez występujące na danym terenie np.: góry, stoki, doliny. Czego przykład pokazuje rys. 4 - sprężone obszary oczek na mapie pokazują wyniosłości w terenie, wyrównanie bądź ugięcie terenu pokazują obszary gdzie oczka siatki są rozszerzone. Widoczne na rycinie czarne linie są izoliniami średniej skali mapy, a czarne kropki pełnią funkcję zlokalizowania punktów kontrolnych stosowanych do obliczania wariancji skali (Bernhard Jenny 2006). Przeprowadzona analiza nie potwierdziła tezy Bernharda, może to być związane z odmienną skalą opracowania.

⁵ Bernhard J., Humi L., 2011 Studying cartographic heritage: Analysis and visualization of geometric distortions. *Computers & Graphics* 35 (2011).



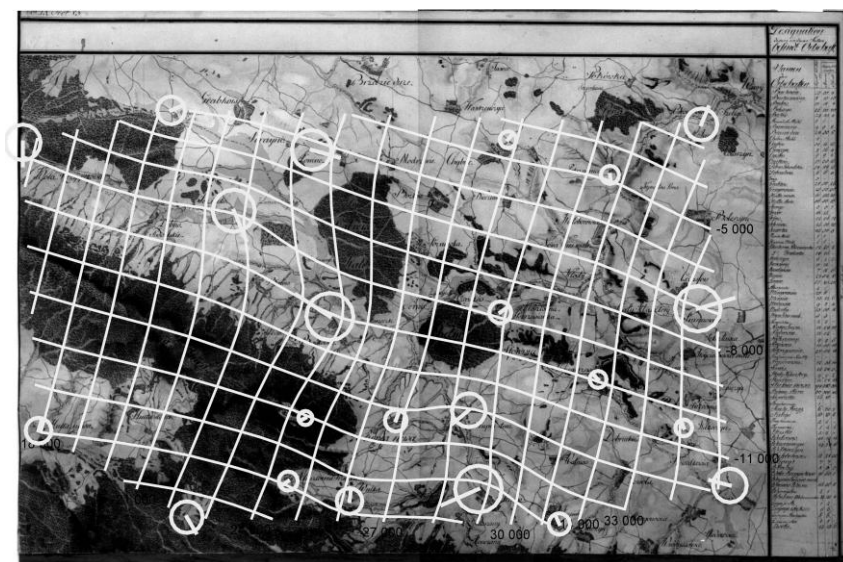
Rys.3 Mapa Heldensfelda z naniesioną siatką zniekształceń

Źródło: Opracowanie własne.



Rys.4. Bernhard J. 2006. Zniekształcenia NW Szwajcarii

Dodatkowo na mapie została umieszczona siatka zniekształceń w której usytuowano wektory przemieszczenia (rys. 5.). Wektory przemieszczenia są najprostszą techniką wizualizacji zniekształceń poprzez ich łatwość zrozumienia. Każda linia wektora rozpoczyna się w punkcie wcześniej zidentyfikowanym na starej mapie (jest to środek koła) i kończy w pozycji, w której punkt powinien się znajdować, jeśli stara mapa byłaby dokładnym odzwierciedleniem mapy referencyjnej. Punkt końcowy wektora przedstawia nam wielkość przesunięcia punktu na mapie historycznej w stosunku do mapy nowej. Długie wektory są łatwo dostrzegalne, ukazują one skalę błędów na mapie - im dłuższy wektor tym zniekształcenie jest większe, a im krótszy tym zgodność map w danym obszarze jest większa a zniekształcenie minimalne.



Rys.5. Mapa Heldensfelda z naniesionymi wektorami przemieszczeń

Źródło: Opracowanie własne.

Jak widać na przedstawionej mapie (rys. 5) najmniejsze zniekształcenia występują w zachodniej części mapy gdzie teren w większości pokryty jest lasami, stwarza to problemy przy odnalezieniu tych samych punktów na dwóch mapach co z kolei przekłada się na mniejszą ilość punktów referencyjnych które można określić na tym terenie. Małe zniekształcenia występują również w wschodniej części mapy, która zakończona jest zaznaczonymi sporymi wektorami zniekształceń. Małe zniekształcenia na tym obszarze występują zapewne poprzez zwrócenie większej uwagi kartografów przy wykonywaniu pomiarów potrzebnych do wykreślenia mapy z uwagi na liczniejsze ośrodki osadnicze występujące na tym obszarze.

Z pewnością do wzrostu dokładności mapy przyczynił się sprzyjający temu, słabo urozmaicony i zalesiony teren, na którym prowadzenie pomiarów nie było tak utrudnione jak w zachodniej części mapy, w której przeważają tereny zalesione oraz spore deniwelacje na przedpolu Łysej Góry. Największe zniekształcenia na mapie ciągną się pasem

o przebiegu NNW - SSE poprzez centralną część mapy, zniekształcenia te są najprawdopodobniej następstwem występowania właśnie w takim ułożeniu zboczy i dolin na tym obszarze, co utrudniało dokonywanie dokładnych pomiarów ówczesnym kartografom.

Podsumowując, mapa Heldensfelda mimo czasów, w których została wykonana i wykorzystywanych ówczynie metod kartograficznych jest mapą wykonaną z dużą precyzją i czytelnością. Co prawda, jej treść jest ograniczona w porównaniu do map współczesnych, ale trzeba przyznać, że mapa ta jest bez wątpienia arcydziełem XIX wiecznej kartografii. Zawiera bardzo szczegółowe informacje dotyczące m.in. sieci dróg i rzek, ukształtowania terenu, obszarów leśnych oraz bardzo dokładny obraz zabudowy. Zniekształcenia na niej występujące w okolicach zamieszkałych terenów są znikome bądź małe, rosną one natomiast wraz ze zwiększaniem się deniwelacji terenu oraz zagęszczeniem szaty roślinnej.

Bibliografia:

- Bernhard J., 2006, MapAnalyst - A digital tool for the analysis of the planimetric accuracy of historical maps. e-Perimetron, Vol.1, No. 3.
- Bernhard J., Hurni L., 2011 Studying cartographic heritage: Analysis and visualization of geometric distortions. Computers & Graphics 35 (2011).
- Jenny B., Weber A., Hurni L., 2007, Visualizing the Planimetric Accuracy of Historical Maps with MapAnalyst. Institute of Cartography / ETH Zurich / Switzerland Cartographica (volume 42, issue 1str. 92).
- Piątkowski F., 1969, Kartografia, redakcja map i reprodukcja kartograficzna. PWN, Warszawa.
- Plit J., Mapa Henneberga i mapa Lubinusa jako źródło informacji o stanie środowiska geograficznego na przełomie XVI i XVII w. Studium Metodyczne. Źródła kartograficzne w badaniach krajobrazu kulturowego Prace Komisji Krajobrazu Kulturowego nr 16 Komisja Krajobrazu Kulturowego PTG, Sosnowiec, 2012, 33-47
- Saliszczyk K., 2003, Kartografia ogólna. PWN, Warszawa.

Mariana Portakh

5th year student
Department of Tourism
Ivan Franko National University
Lviv

Recenzent: dr O. I. Vuytsyk

Reviewer: O. I. Vuytsyk, PhD

Właściwości szkolenia i akredytacji przewodników we Lwowie

The characteristic features of tour guides training and accreditation in Lviv

Summary: We have considered the preconditions of tour guides training in Lviv, conditions of their accreditation and issuance of permits to conduct guided tours. The overview of tour guide training courses in Lviv is presented. The problems of the given sphere are highlighted and solutions proposed.

Keywords: guided tours in Lviv, accreditation, training of guides.

Lviv is a city with long history where the cultures of different nations are intertwined. Rough and extremely interesting history of the unique Ukrainian city of Lviv encounters seven and a half centuries. There are more than 2000 monuments related to the foundation and development of the city and the state in general. International recognition of the uniqueness of the city was gained when an ensemble of historic buildings in the city center was included to the UNESCO World Heritage List in 1998. "It is the medieval city, the city of lions, amazing legends and stories. Everything is special here: fragrant of Lviv coffee and sweet-bitter chocolate and even rain falls in Lviv with a special Galician charm, "- as citizens of Lviv often tell admiringly.

That is why the city of Lviv has plenty of things to be proud of and show to guests. Tourism in Ukraine is recognized as one of the priority development areas and therefore it is not surprising that the industry is actively developing today. Various festivals are conducted here, themed restaurants are opened, new guides, indexes and maps are published. Every person and every nationality can find in this city something for them. However, to show the city in all its beauty, to capture the interest of not only tourists but citizens as well, to raise it to the heights of world culture and architecture we need to know the culture and history of the city. Who is responsible for attracting tourists and getting them interested? - The guide, for sure. If the guide perfectly knows the city's

history, architecture, is proud of Lviv, then he can make other people interested in it, build the city's image, attract tourists' attention to it and eventually make it one of the main tourist centers of Ukraine. However, it is not that simple to become a guide, an expert in history and architecture. In order to know you have to study first. Therefore, this profession requires deep and profound knowledge and skills. Where can you get them? Lviv has all prerequisites for successful study of city's history and getting another profession as there are licensed courses for tour guides and guide-interpreters.

There are several licensed training courses for tour guides and guide-interpreters in Lviv which teach the fundamentals of city excursion, its history and architecture. The following table shows courses for tour guides and guide-interpreters held in Lviv and their characteristics.

Table 1 Courses for tour guides and guide-interpreters in the city of Lviv

Name	Year of foundation	Duration	Price	Language of education
«Mandry-Plus»	2005	October - May	2430	Ukrainian, Polish, English, German, French, Italian
Courses by Lviv Tourism Development Association (LART)	2001	October - May	2400	Ukrainian, Polish, English, German,
Courses based on MGO "Lviv centre of Guides"	2002	December-June	1700	Ukrainian
Courses by ZAT "Lviv-tourist"	2000	October-March	1600	Ukrainian
Courses «Pilgrim» by St. Vladimir's charitable foundation	2005	September-December; February-May	900	Ukrainian
Courses by Western Ukrainian Regional Association "Lviv-Technopolis"	2006	September-February, January-July	1560	Ukrainian

* Compiled by the author as based on the source [5]

Training combines theoretical and practical classes, demonstration tours, visits to museums. Everyone who wants to know about Lviv, to travel and discover new places, monuments of architecture and nature, get another profession, learn architectural terms, know history of the land and the city, history of religion attend these courses, lectures, workshop classes, tours, and work out the excursions in order to eventually become a qualified professional tour guide. Usually during excursion students train city walking and bus tours, as well as tours to Lychakiv cemetery and Opera House. Training courses are very interesting and informative which helps a person not only to study the history of their city but also to develop one's own potential. Even if a person fails to become a professional tour guide or guide-interpreter, knowledge and skills gained on the courses will be in handy and help to make you more cultured, well-rounded person.

Upon the successful completion of the courses students receive a certificate that allows them to pass Accreditation Commission and get a license of guide-interpreter or tour guide which enables to work by this profession. [7]

After the courses the next stage is awaiting for graduates - passing of the Accreditation Commission which has the right to grant permits for guided tours. In the city of Lviv Accreditation Committee is responsible for this issue and operates under the management of Department of Tourism and Resorts in Lviv Regional State Administration. Regulations concerning the Accreditation Commission and its structure are approved by acts of the head of local executive bodies as per data presented by structural departments of Tourism and Resorts in Regional Administration [2]. The structure of the Accreditation Commission (5 persons minimum) includes representatives of the departments of Tourism in local authorities and tourism- oriented NGOs, tourism professionals with experience not less than 5 years, representatives of businesses that provide tourism services and tour escort.

In order to get the permit of tour guide specialist they have to submit Accreditation Commission application form, 4 photos and the following documents, duly certified:

- Passport data;
- A copy of the identification number;
- A copy of Graduate Diploma in Education (complete higher education, basic higher education);
- A copy of the document that confirms completion of special professional institutions;
- A copy of the certificate of tour guide / guide-interpreter (old-style) if applicable;
- Copy of document about re-qualification or heightening qualification;
- Copy of work record book;
- A copy of the certificate of registration of a business entity (if the tour guide / guide-interpreter itself provides excursions or other services as business activity).

Accreditation Commission invites the applicant for the interview in order to find out the level of professional qualification. The applicant is given questions about the city's history, architecture and style of outstanding buildings in the city, famous Lvivites, scholars, cultural and sports activists. If the applicant successfully passes the interview, gives correct and clear answers to the questions asked, within 10 days of the decision of Accreditation Commission applicant personally or through an authorized body or person receives:

- Certificate of authorization (standard form) or a reasoned written permission refusal in writing;
- Badge of the sample.

Accreditation Commission can deny the applicant a permit to conduct guided tours. The grounds for refusal to issue the permit to the applicant may be: the submission of incomplete or inaccurate package of documents or inconsistency of the documents submitted with the legislation; the applicant wasn't success on the interview or showed insufficient training. Permission for escorted tours is valid for three years. Permission to conduct escorted tours is an official document that gives legitimate right to conduct tours in Lviv. The procedure of the permit extension is done in accordance with the procedure established to obtain it. [1]

According to the Department of Tourism of the Lviv City Council for the period from October 2011 to May 2012 the center "Mandry Plus" trained 50 new tour guides and 22 guide-interpreters (German, English, Polish and French). For the first time

in collaboration with the "Centre of Spanish studies" Ivan Franko National University 14 Spanish guides were trained which is very important for the expansion of the demand for tourism products in Lviv on the international tourism market.

The graduates of other courses for guides and interpreters in the city joined the ranks of professional guides. In June about thirty people received guide's diplomas in the local lore center "Pilgrim" by the Regional Charitable Foundation of St. Volodymyr and 12 people attending courses in Western Ukrainian Regional Association of innovative firms "Lvivtechnopolis."

In total, the tour guide training courses prepared more than 150 new tour guides and guide-interpreters this year.

Today, ratio tour guides and guide-interpreters in the city of Lviv is 53% to 47%. That is it means that tour guides in the city is more on 6 percent.

The following table shows number of guide-interpreters in Lviv and language of excursion.

Table 1 Number of guide-interpreters in Lviv

Language	Number of guidesinterpreters	Percent, %
Polish	107	31,94
Russian	88	26,27
English	64	19,10
German	30	8,96
Spanish	17	5,07
French	11	3,28
Czech	7	2,09
Italian	5	1,49
Serbian, Croatian	2	0,60
Belarusian	1	0,30
Romanian	1	0,30
Esperanto	1	0,30
Slovak	1	0,30
In general	271	100

* Compiled by the author as based on the source [6].

Thus, at present more than 430 professional tour guides are registered in the Department of Tourism of the Lviv City Council [9].

Legislation regulating the activities of sightseeing in the city is rather good but there are still a number of issues that need additional consideration and improvement.

First of all, let us consider the problem of guided tours for people with disabilities. Times are changing and people with special needs begin rightly demand from society openness, free access to all shared resources including the recreation areas, hiking trails, interesting objects of architecture and natural parks, beaches, ect. Lviv is absolutely unready to serve people with special needs: our recreational areas doesn't suit to their needs and requirements, there are no specialists, methods and practical experience of work with such category of tourists. They encounter from 8 to 12% of disabled people in the country which means that about 5 million of potential Ukrainian tourists are neglected. There is no travel company in the city that is able to provide service to the local disabled sightseers and tourists with disabilities. Now the city has more than 430 professional tour guides who

officially passed accreditation in the Lviv Regional State Administration and have absolutely no theoretical knowledge or practical skills of working with disabled visitors [8]. Lviv should intensify the public concern about the disabled people's right for rest, induce managers of tourism infrastructure to accelerate the adaptation of the objects to the requirements of disabled people, to convince the managers of travel companies to develop city routes with regard of the particular features of various categories people with disabilities. They are the following: make separate bus tours with a number of interesting objects and support of specially trained and qualified guide, recommend licensees who conduct guide training courses to include in their annual training programs specially designed course for work with disabled tourists, train accredited tour guides and interpreters to work with disabled locals and visitors. Perhaps, it would be reasonable to have separate courses where the future tour guides will be trained to work with disabled people.

We also need to improve the system of control over the guided excursions. Department of Tourism Department "EURO 2012" Lviv City Council and management of municipal group have the right to check the legality of excursion services provided by guides, interpreters, and other professionals. But in fact, such inspections are extremely rare. Because of this there are many "shadow" guides who have not received permission of Accreditation Commission to conduct guided tour and badge. These guides are not included in the lists of the Unified State Register of legal entities and individuals. Thus, we have to take measures to illegal tour guides who work on their own without the guidance of travel agency.

Another problem constitute the guides that are not actually Lviv guides. Nonresident foreign firms engaged in supplying guides from other regions or from other countries should be removed from the city as such tour guides are often completely unaware of the city's history, its culture and architecture or interesting facts about its past or current residents. Instead, they come up with all sorts of legends that are often not even connected with the city.

Furthermore, there should be conducted the enforcement of compliance procedures of excursion during the tour. For example, inspections representatives can check the behavior of guides on the route. After all, some of the guides do not reliably know the material, historical facts, and therefore come up with something or conduct tours not in a proper way and that accordingly is reflected in the attitude of tourists to the city at all and creates a negative image. With harsh price competition on the market the number of businesses that are offering cheaper prices has increased and they actually turn excursions into pure transportation to places, while unfulfilling spiritual, cognitive and educational goals of excursions.

While returning to the issue of control we can compare its implementation in Lviv and in another city in Ukraine, such as Ivano-Frankivsk.

In particular, in Ivano-Frankivsk interesting unit of Accreditation Commission constitute the scientific-methodical board which consist of leading experts in the field of tourism. Responsibilities of Accreditation Commission and methodological board differ. In particular, Accreditation Commission must: accept and examine documents of the applicant for a permit within 15 days of their submission, issue to the applicant personally or through an authorized body or person within 10 days from the date of adoption of the decision: certificate for granting permission of the due form and badge of standard form; or reasoned refusal to grant permission in writing ; in case the decision to refuse to issue the

permit was taken the documents should be returned to the applicant in a 10-day period with a written reasoned refusal (an extract from the minutes of the Accreditation Commission), in case of loss or damage of permits issued within 10 working days after receipt of the application for a replacement permit issue it to the applicant.

In its turn, scientific-methodical board shall: invite the applicant for an interview during the period of documents review by Accreditation Commission in order to check his qualification; conduct inspections of the quality of services provided by professionals who received permission from Accreditation Commission during the term of the permit validity; to monitor the situation with guided tours in the region, to develop qualification demands for certain types of guided tours, determine and approve the documents and materials needed to confirm the qualification of persons applying for tourist guide training [3].

Thus, we can see that in Lviv all the duties are assigned to the accreditation commission while in Ivano-Frankivsk they are separated. In particular, Accreditation Committee's work connected with the issuance of permits for guided tours, and the primary responsibility of scientific-methodical board is to control those who have received this authorization, thus ensuring better control of guided excursions in the city.

We can conclude that the legislation in the sphere of providing guided tours in Lviv is developed, but there are some issues regarding its implementation and improvement that must be resolved in order to ensure the quality of guided excursions by professional tour guides and thus improve the image of the city of Lviv on both domestic and foreign markets.

References:

1. On approval of the procedure for issuing permits to travel escorts travel escorts specialists: Order of the State Tourism Administration of 24.09.2004. - № 83
2. Regulations on the procedure of excursion activity in Lviv: the decision of the City Council of 23.10.2008 - № 2139
3. Regulations on the procedure for issuing permits to travel escorts in the Ivano-Frankivsk Oblast orders of the Head of 18.11.2008 - № 763
4. Abramov V.V, Pokolodna M. M. Tourism Management: The system of training excursion staff // Local studies. - 2007. - № 4.
5. Courses for tour guides and guide-interpreters.. – 2008. – [C. 2013, 20 February]. – Available from: <<http://ct.lviv.ua/uk/tourism/activity/courses/>>
6. Analytics base of guides the city. – 2013. – [C. 2013, 23 March]. - Available from: <<http://city-adm.lviv.ua/lmr/authorities-the-city/structure-lmr/management/upravlinna-turizmu>>
7. Courses for tour guides. – 2011. – [C. 2013, 22 February]. – Available from: <<http://www.galintour.lviv.ua/school.php>>
8. LART projects. – 2009. – [C. 2013, 22 February]. – Available from: <<http://www.tourism.lviv.ua/ua/Proekty%20LART.htm>>
9. Rows of Lviv tour guides will be more. – 2012. – [C. 2013, 24 February]. – Available from: <http://uefaeuro2012.lviv.ua/ua/news_tourism_/riadi-l-vivs-kih-ekskursovodiv-popovniat-sia/12289/>

Zeszyty Studenckiego Ruchu
Naukowego Uniwersytetu
Jana Kochanowskiego
w Kielcach, 2013/20

Fascicles of Student
Scientific Movement
the Jan Kochanowski University
in Kielce, 2013/20

Paweł Rutkiewicz
Dominika Wolak
Studekci III roku geografii, studia I
Studenckie Koło Naukowe Geografów
Uniwersytet Jana Kochanowskiego
w Kielcach

Paweł Rutkiewicz
Dominika Wolak
Students of 3rd year of Geography
Student Scientific Association
of Geographers
Jan Kochanowski University in Kielce

Recenzent: mgr Grzegorz Walek
Review: Grzegorz Walek, MA

**Analiza atrakcyjności turystycznej wybranych jaskiń
Wyżyny Krakowsko – Częstochowskiej, na tle ich
potencjalnych walorów fizyczno – geograficznych**
**The analysis of the tourist attractiveness of the selected caves
in Krakowsko-Częstochowska Upland, set against their
potential physical and geographical features**

Summary: Cave is a natural hollow in the rock and its size enables it to be penetrated by human. Caves are divided into primary and secondary. Their creation is based on chemical reaction of water with calcareous rocks. The caves constitute objects with big natural and tourist values because of their singular form, archeological capacity and dripstone caves. The aim of this paper is to show the values mentioned above, presenting the tourist attractiveness and showing the number of people visiting them.

Key words: caves, the touristic attractiveness, Krakowsko-Częstochowska Upland

Wstęp

Natura objawia swoje piękno pod różnymi postaciami. Elementy przyrody stanowiące powłokę krajobrazową otaczają cały nasz glob, możemy je obserwować bezpośrednio w dowolnie wybranym miejscu. Twory natury nie ujawniają się jedynie na powierzchni. Jedne z najpiękniejszych kryją się również pod powierzchnią terenu. Przestrzenie kształtowane przez siły natury, udekorowane przez nią naturalnymi ozdobami, stanowią obiekty o ogromnych walorach przyrodniczych. Odkąd odkryto pierwsze jaskinie, niemal od razu stawały się obiektami podziwianymi i chętnie odwiedzanymi przez ludzi. Na terenie Polski obszarem o największym nagromadzeniu tych form jest Wyżyna Krakowsko-Częstochowska. Ich popularność zależy od wielu czynników, niektóre znane są ze względu na związane nimi legendy i podania, niektóre wyróżniają się szatą naciekową, bądź bogactwem archeologicznym. Przedstawione w pracy obiekty, będące

od dawna eksploatowane przez turystów, uległy w znacznej mierze degradacji i po pięknych naciekach pozostały jedynie nieliczne okazy. Mimo to w dalszym ciągu, są godne odwiedzenia i posiadają duże walory turystyczne. Obecnie zaobserwować można znaczne dysproporcje we frekwencji odwiedzających. Pomimo porównywalnych walorów poszczególnych obiektów, liczba turystów przybywających do nich różni się. W dalszej części pracy, na podstawie analizy kilku wybranych cech postarano się wyjaśnić, z czego wynikają powstałe różnice.

Rys geologiczny Wyżyny Krakowsko – Częstochowskiej

Wyżyna Krakowsko – Częstochowska jest regionem, który charakteryzuje się występowaniem dużej ilości jaskiń, na przestrzeni lat ich liczba zwiększała się i stale rośnie. Obecnie wynosi ona niemal 1800. W litologii podłoża dominują utwory wapienne, a rzeźba ma charakter krasowy. Obszar wyżyny jest nachylony ku północnemu wschodowi zapadając stopniowo pod utwory Niecki Nidziańskiej. Zasadnicza rola w budowie geologicznej przypada wapieniom górnemu jurajskiemu o wieku około 150 mln lat. Według Krzemienia i Partyki (1987) na omawianym obszarze wyróżniamy trzy typy wapieni:

- wapień skalisty: nie posiadają one uławiczenia, są twarde i zwarte oraz w znacznym stopniu są odporne na wietrzenie. Swoje powstanie zawdzięczają istnieniu „raf” gąbkowych. Nie zawierają krzemienia, a skamieniałości są nieliczne. To z nich powstały charakterystyczne skałki na zboczach dolin i na wierzchowinie.
- wapień uławiczone (ławicowe), charakterystyczne dla nich są wyraźne uławiczenie i obecność krzemienia,
- wapień płytowy, posiadają mniejszą grubość ławic, mają liczne skamieniałości, w tym głównie amonity.

Wapienne podłoże sprzyja powstawaniu różnorodnych zjawisk krasowych. Obecne jaskinie powstały w trzeciorzędzie, wtedy zaczęły rozwijać się systemy podziemnych kanałów krasowych. W okresie plejstocenu chłodniejszy klimat sprzyjał wietrzeniu skał wapiennych poprzez działalność krążących wód polodowcowych, które zwiększały intensywność procesów krasowych.

Wtedy nastąpiło powiększenie systemu powstałych już jaskiń a z końcem epoki lodowej jaskinie wypełniły osady (Kowalski 1965; Krzemień, Partyka 1987). W obecnym okresie jakim jest holocen jaskinie odcięte są już od czynnych kanałów krasowych w związku z czym nie rozwijają się.

Procesy powstawania i kształtowania się jaskiń

Jaskinie dzielimy na pierwotne i wtórne. Pierwotne tworzą się ze skałą, w której występują natomiast wtórne powstają w wyniku późniejszych procesów geologicznych. Cały proces ich powstawania polega na chemicznym działaniu wody na skały wapienne. Węglan wapnia budujący skałę w wodzie chemicznie czystej rozpuszcza się bardzo słabo, dopiero gdy woda jest nasycona CO_2 proces rozpuszczania zwiększa się 300 – krotnie.

Woda wykorzystując istniejące szczeliny i spękania z czasem poszerza je, tym samym tworzy system podziemnych kanałów. Kiedy poziom wody obniża się, dalszy proces powstawania komór ulega zahamowaniu i tworzą się jedynie nacieki. Najbardziej charakterystyczną formą powstającą w czasie gdy woda ma wysoki poziom są kotły

wirowe. Gdy jaskinia poszerza się a poziom wody maleje powstają formy w dnie np. rynny denne (Szelerewicz, Górny 1986).

Tym co najbardziej wyróżnia i zachwyca w jaskiniach jest szata naciekowa. Jest ona wynikiem wytrącania się kalcytu z roztworu wodnego. W wyniku zależności takich jak: miejsca wypływu wody, urzeźbienie powierzchni ściany, ilość wody i jej nasycenie powstają różne formy naciekowe. Nacieki dzielimy na dwie duże grupy:

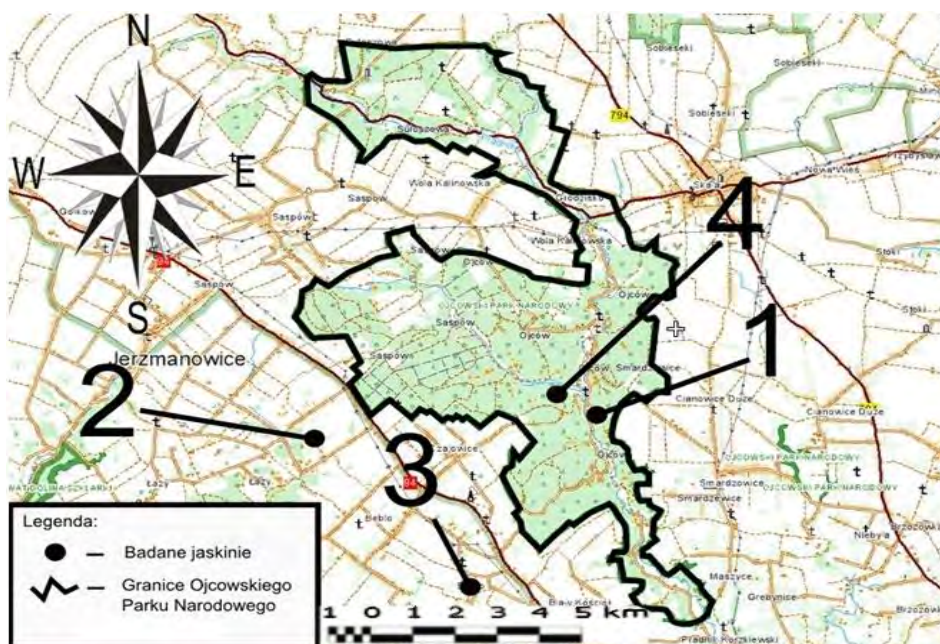
- grawitacyjne, które tworzą się poprzez wytrącanie kalcytu z wody spływającej zgodnie z siłą przyciągania ziemskiego,
- agramitacyjne, przy których wzroście główną rolę odgrywają siły krystalizacji.

Najczęściej występujące formy to stalaktyty, stalagmity, stalagnaty – czyli połączone poprzednich form. Inne formy to polewy, żebra krasowe, draperie, nacieki wełniste, perły jaskiniowe – pizolity, heliktyty, pola ryżowe czy misy naciekowe (Krzemień, Partyka 1987). Formy naciekowe nie zawsze mają klasyczną formę, mogą przybierać fantazyjne kształty np. kształty zwierząt. Niektóre z form grawitacyjnych przykryte są warstwą namuliska. Początkowo jaskinie wypełniały się gliniastymi lub ilastymi osadami po osuszeniu się jaskiń na dnie akumulował się gruz odpadający od ścian i stropu oraz fragmenty nacieków i polew. W osadach przeważa materiał nieorganiczny, ale spotykamy również szczątki zwierząt, roślin oraz pozostałości po człowieku. Grubość tych osadów jest bardzo znaczna, niekiedy wypełniają całkowicie pionowe studnie jaskiń (Kowalski 1965).

Jaskinie posiadają charakterystyczny mikroklimat, który jest uwarunkowany brakiem światła dziennego oraz wielkością, kształtem i ekspozycją otworu jaskini. Temperatura wewnątrz jaskini jest zazwyczaj stała, na terenie Wyżyny waha się od 6 - 8 stopni. Takie jaskinie nazywamy statycznymi o poziomym rozwinięciu. Wilgotność powietrza jest bliska wartości 100%.

Flora jaskiniowa jest zazwyczaj bardzo uboga i dzieli się na dwie grupy, którymi są rośliny zielone oraz grzyby i bakterie. O wiele bardziej bogatsza jest fauna jaskiniowa, do której należą głównie owady, pajęczaki i nietoperze. Najpospolitszym przedstawicielem świata zwierząt są gatunki podkowca małego i nocka dużego, pozostałe są coraz rzadsze. Ponadto w przeszłości na terenach jaskiń zamieszkiwali przedstawiciele takich gatunków jak: niedźwiedź jaskiniowy, hiena jaskiniowa, lew jaskiniowy. Lisy, borsuki i łasice, nadal wykorzystują jaskinie jako swoje schronienia.

Prezentacja mapy omawianego obszaru.



Rys.1. Miejsca występowania badanych jaskiń: 1- Jaskinia Ciemna, 2 – Jaskinia Nietoperzowa, 3 - Grota łokietka, 4-Jaskinia Wierchowska Górna

Źródło: Opracowanie własne na podstawie geoportalu

Cechy fizyczno – geograficzne wybranych jaskiń.

Tabela 1. Cechy fizyczno – geograficzne wybranych jaskiń

Cechy fizyczno - geograficzne	Nazwa jaskini			
	Ciemna	Nietoperzowa	Łokietka	Wierchowska – Górna
Położenie	Masyw skał w Ojcowie, na wys. 65 m., nad dnem Doliny Prądnika,	Leży w Dolinie Będkowskiej, położona jest na wysokości 447 m.n.p.m.,	Leży w Dolinie Sąpowskiej, w północno-zachodnim zboczu Chełmowej Góry, w obrębie Ojcowskiego PN, położona na wysokości 453 m. n. p. m.,	Leży w górnym odcinku Doliny Kluczwody, na lewym zboczu, w masywie skalnym Berdo, posiada 3 otwory, główny otwór znajduje się na wysokości 399 m. n. p. m.,

Archeologia	Jedne z najcenniejszych stanowisk kultur paleolitycznych w Polsce, najstarsze znaleziska są datowane na ok. 120 tys. lat temu, (kultura mikocko – prądnicka),	Jedno z najciekawszych stanowisk archeologicznych w kraju, materiały archeologiczne z tej jaskini reprezentują środkowo paleolityczną kulturę lewaluasko górno paleolityczną – jerzmanowicką oraz neolit i kultury młodsze,	Na podstawie wykopalisk stwierdzono ślady przebywania niedźwiedzi jaskiniowych, natomiast ludzie epoki kamiennej pojawiali się raczej sporadycznie,	W jaskini odnaleziono ślady osadnictwa neolitycznego i liczne szczątki zwierząt prehistorycznych,
Cechy fizyczne	Dł. 209 m., w tym 186 m. jest udostępnione dla turystów, rozwinięcie poziome, jest nieuciążliwa, składa się z największej komory wstępnej, dalej przechodzi w zwężający się korytarz,	Dł. 306 m., niemalże cała dostępna dla ruchu turystycznego, jaskinia przechodzi w dwa korytarze, które następnie łączą się w dużą komorę. Dalsza część groty to ciąg zwężających się korytarzy,	Dł. 320m., oświetlona trasa zwiedzania ma około 270m., ma rozwinięcie poziome, składa się z dwóch dużych komór i jednej mniejszej oraz kilku korytarzy o ciekawym przebiegu,	Łączna długość jaskini wynosi około 1 km, długość trasy turystycznej- ok. 700 m, zawiły i kręty system korytarzy i komór,
Szata naciekowa	Dużych rozmiarów kotły wirowe, kilka stalagmitów, liczne stalaktyty rurkowe,	Wodospad naciekowy w początkowej części jaskini oraz liczne kotły wirowe na stropie w głębszych jej częściach,	Stalaktyty, słupy naciekowe, kotły wirowe, polewy kalcytowe,	liczne kominy, kotły wirowe, meandry, nacieki, szlify niedźwiedzie, wodospad naciekowy, stalaktyty, stalagmity,

Forma udostępnienia	Zwiedzana jest wyłącznie z Przewodnikiem Ojcowskiego PN, nie jest oświetlona elektrycznie, zwiedza się tylko ze świeczkami,	Jest oświetlona elektrycznie i udostępniona do zwiedzania z przewodnikiem,	Można ją zwiedzać wyłącznie z Przewodnikiem Ojcowskiego PN, jest oświetlona elektrycznie i łatwa do zwiedzania,	Zwiedzanie jaskini odbywa się tylko z przewodnikiem, prowadzi przez nią wytyczona, bezpieczna i profesjonalnie oświetlona trasa,
Okres zwiedzania	28.04. – 7. 10.	1.04 – 11.11.	14.04. – 28. 10.	9.04. – 30. 11.
Cecha wyróżniająca jaskinie	Jest największą na terenie Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej pod względem wielkości komory, oraz należy do najważniejszych stanowisk archeologicznych w Polsce,	Znana z licznej kolonii nietoperzy, jaka tu występowała w latach powojennych, obecnie można spotkać tu nieliczne egzemplarze, robiono tu zdjęcia do filmu „Ogniem i mieczem”,	Jest to jedna z najbardziej znanych polskich jaskiń, jest to związane z legendą o jaskini. Według niej ukrywał się w niej przysły król Polski Władysław Łokietek przed pościgiem króla czeskiego Wacława II,	Jest największą jaskinią Jury Krakowsko - Częstochowskiej, wyróżnia ją bardzo urozmaicony system korytarzy i komór,

Źródło: Opracowanie własne na podstawie literatury: Skała C., Kędracki M., 2003, *Jura Krakowsko-Częstochowska*. Pascal, Bielsko-Biała; Partyka J., 2010, *Ojców. Jaskinia Łokietka. Jaskinia Ciemna*. Dikappa, Dąbrowa Górnicza.

Dolina Prądnika i Dolina Sąspowska, położone w Ojcowskim PN są obszarami głównego kierunku turystów na terenie Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej, są tym samym bardziej znane od pozostałych dolin, w związku z czym Jaskinia Ciemna i Łokietka zyskują dużą przewagę nad pozostałymi ze względu na popularność obszaru. Pozostałe jaskinie, Nietoperzowa i Wierchowska Górna, znajdują się na szlakach turystycznych mniej uczęszczanych przez turystów. Na pierwszym miejscu pod względem frekwencji powinny więc plasować się Jaskinie Ciemna i Łokietka.

Ze względu na charakter bogactwa archeologicznego najatrakcyjniejszymi obiektami spośród wybranych, są Jaskinie Ciemna i Nietoperzowa. Cechuje je różnorodność i unikatowość znalezisk, co czyni je jednocześnie jednymi z najcenniejszych stanowisk archeologicznych w Polsce.

Uwzględniając cechy fizyczne najokazalej przedstawia się jaskinia Wierchowska Górna, będąc jednocześnie największą i posiadającą najbardziej urozmaicony system

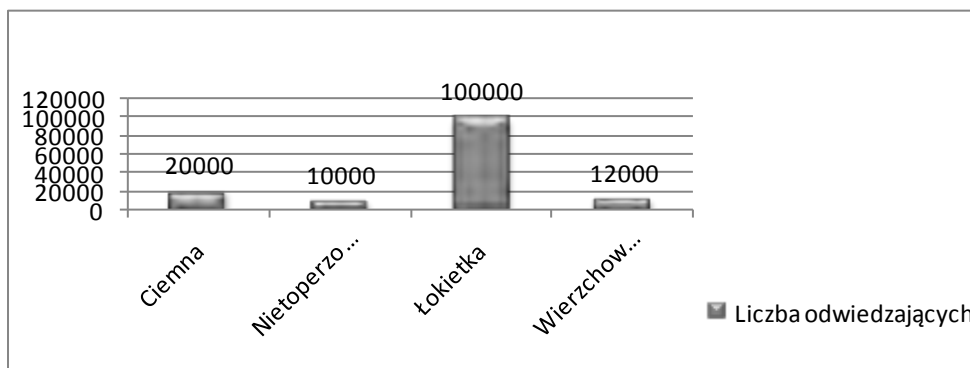
korytarzy i komór. Posiada również najdłuższą trasę turystyczną. Na uwagę zasługuje także Jaskinia Ciemna, która wyróżnia się największą komorą jaskiniową na terenie Jury Polskiej. Czas zwiedzania wszystkich jaskiń wynosi ok. godziny.

Szata naciekowa uległa w dużym stopniu degradacji. We wszystkich omawianych jaskiniach. Ponadto nacieki są mocno okopcone co dodatkowo pomniejsza ich atrakcyjność, ciężko jest wyróżnić obiekt o najokazalszej szacie. W każdym z tych obiektów walory nacieków są porównywalne.

Powszechną formą udostępniania jest zwiedzanie jaskini z przewodnikiem, na oświetlonej elektrycznie trasie. Jedynie w jaskini Ciemnej zwiedzanie odbywa się przy świecach. Mogłoby się wydawać to minusem, jednak z drugiej strony stanowić może atut jako niecodzienny element zwiedzania ze świecami. Żadna z jaskiń nie zyskuje na tym tle przewagi.

Okres udostępnienia nie różni się znacznie we wszystkich przypadkach, do obiektów nieco dłużej otwartych powinna przybywać większa grupa odwiedzających, co w rzeczywistości nie ma miejsca.

Cecha charakterystyczna, z której najbardziej słynie poszczególna jaskinia to specyficzny element każdej z nich, w związku z czym ciężko jest określić, która z nich jest najbardziej przyciągająca dla zwiedzającego. Stopień zainteresowania obiektem zależy głównie od indywidualnych preferencji turysty.



Wykres 1. Wykres przedstawiający liczbę turystów odwiedzających jaskinie w skali roku

Źródło: Opracowano na podstawie danych uzyskanych podczas przeprowadzonych wywiadów z właścicielami jaskiń

Wnioski

Bazując na danych, dotyczących liczby odwiedzających turystów, należy stwierdzić, iż badane jaskinie, pomimo poszczególnych swoich walorów, nie są adekwatnie do nich odwiedzane. Frekwencja w dużej mierze zależy od położenia i ogólnej wiedzy przeciętnego człowieka. Każdy wie o królu Łokietku, który niegdyś przebywał w jaskini uciekając przed królem Czech – Wacławem II. Wpajana młodemu człowiekowi wiedza utrwała się w podświadomości późniejszego potencjalnego turysty, który ze względu na sam fakt, że o niej usłyszał, chce ją zobaczyć. Uwzględniając ten fakt, Jaskinia Łokietka posiada olbrzymią przewagę nad pozostałymi obiektami, mimo iż nie dominuje w analizowanych wcześniej cechach. Jaskinia Ciemna mimo dogodnego

położenia w Dolinie Prądnika jest odwiedzana jedynie przez 20 tys. osób, biorąc pod uwagę również jej unikatowość pod względem archeologii powinna być równie chętnie odwiedzana co Jaskinia Łokietka. Żadna spośród prezentowanych jaskiń nie przewyższa innych swoją atrakcyjnością bądź rodzajem i formą udostępniania. Pod względem niektórych aspektów obiekty wyróżniają się lecz kompensowane jest to inną cechą. W związku z powyższym, frekwencja odwiedzających i zainteresowanie obiektami powinny pomimo oscylować na tym samym poziomie. Poszczególne jaskinie jedynie dla ludzi o specjalistycznej wiedzy bądź o określonych zainteresowaniach stanowią obiekt interesujący i atrakcyjny.

Bibliografia:

- Kowalski K., 1965, *Jaskinie polskie*. Wiedza Powszechna, Warszawa.
- Krzemień M.P., Partyka J., 1987, *Jaskinia Wierchowska Górna*. PTTK Kraj, Kraków.
- Małeyska T., 2000, *Dzieje w jaskiniach zapisane*. Ojcowski Park Narodowy, Ojców.
- Partyka J., 2010, *Ojców. Jaskinia Łokietka. Jaskinia Ciemna*. Dikappa, Dąbrowa Górnicza.
- Skąła C., Kędracki M., 2003, *Jura Krakowsko-Częstochowska*. Pascal, Bielsko-Biała.
- Szelerewicz M., Górny A., 1986, *Jaskinie Wyżyny Krakowsko-Wieluńskiej*. PTTK Kraj, Warszawa – Kraków.

Zeszyty Studenckiego Ruchu
Naukowego Uniwersytetu
Jana Kochanowskiego
w Kielcach, 2013/20

Fascicles of Student
Scientific Movement
the Jan Kochanowski University
in Kielce, 2013/20

Monika Wiejaczka

Studentka I roku geografii, studia III^o
Studenckie Koło Naukowe Krajoznawców
Uniwersytet Jana Kochanowskiego
w Kielcach

Monika Wiejaczka

1st year PhD student of Geography
Student Scientific Association
Tourism Enthusiasts
Jan Kochanowski University in Kielce

Recenzent: dr Cezary Jastrzębski

Review: Cezary Jastrzębski, PhD

**Rozwój przestrzenny i demograficzny miasta Kielce
na przełomie XX i XXI wieku**
**Spatial and demographic development of the city of Kielce
at the turn of the twentieth and twenty-first century**

Summary: Spatial transformations of urban structure are determined by the size of the area as well as methods and ways of its development. Any changes that occur as a result of these transformations are often fundamental and irreversible. Despite a long period of formation of the City of Kielce, its structure is coherent and permanent. It also represents order and harmony by corresponding to the model of annular- wedge- and polycentric-shaped structure. A multidimensional approach to the subject draws attention to the ubiquitous problem of depopulation of cities not only across the area of the City, but also within the country.

Key words: spatial structure, territory, demography

Wstęp

Miasto to forma osadnicza o bardzo długiej historii, zawierająca piętno różnych okresów. Przez wieki przestrzeń miasta stanowiła stosunkowo niewielki obszar zamknięty w murach miejskich. Z upływem czasu ulegała ona różnym przekształceniom i nabierała nowej treści. Zasadnym, więc wydaje się poświęcenie uwagi zagadnieniu przestrzeni miasta, z racji różnorodności zjawisk i wielopłaszczyznowości struktur wykształconych w jej obrębie.¹

Począwszy od lat osiemdziesiątych XX wieku można zaobserwować zdynamizowany rozwój społeczno - gospodarczy, który zapoczątkował nowe i znacznie

¹J. Ślodziak, 2001, *Przestrzeń miast i jej przeobrażenia*, Uniwersytet Opolski, Opole, s.7

przyspieszył istniejące już procesy przekształcania struktur przestrzennych.² Efekty tych przemian były najbardziej widoczne w skupiskach miejskich, ze względu na skoncentrowany w nich potencjał społeczny i ekonomiczny.³

Etapy rozwoju przestrzennego Kielc na przełomie XX i XXI wieku

Wśród miast województwa świętokrzyskiego na szczególną uwagę zasługują Kielce. Współczesne, prężnie funkcjonujące miasto miało swe początki w niewielkiej osadzie rolniczej ukształtowanej na wyniosłości terenu, następnie przez wieki zmagало się z problemami politycznymi i ustrojowymi, formowało kolejne funkcje, zagospodarowując coraz to nowe tereny, powiększając swą powierzchnię i przyciągając potencjalnych osadników. Efektem wielowiekowych przeobrażeń i zmian terytorialnych silnie nawiązujących do pełnionych funkcji, a także do etapów rozwoju wybranych sektorów gospodarki, jest współczesna struktura przestrzenna miasta. Największe przeobrażenia terytorialne, które znacząco wpłynęły na strukturę przestrzenną miasta, miały miejsce w XX wieku (tab.1).

Tabela 1 Przekształcenia struktury przestrzennej Kielc w XX wieku
PRZEKSZTAŁCENIA

ETAP/ LATA	
Etap I 1916 - 1926	- przyrost terytorium o powierzchni 3,5 km², łączna powierzchnia miasta wynosiła 18,6 km², - przyłączenie folwarku „Psiarnia”, Kadzielni oraz osady Pakosz, - układ przestrzenny odpowiadał modelowi koncentrycznemu: śródmieście pełniące funkcje usługowo- mieszkaniowe stanowiło centrum trzonu. Wokół niego rozciągały się strefy o mieszanych funkcjach: mieszkaniowej, usługowej, przemysłowej i rolniczej⁴, - rozwój terytorialny Kielc do końca lat 30- tych XX odbywał się żywiołowo, ponieważ nie był regulowany ograniczeniami planu ogólnego, a do 1925 roku nie znano dokładnie przebiegu granic miasta.⁵
Etap II 1927 - 1929	- przyrost terytorium o powierzchni 1,92 km², łączna powierzchnia miasta w 1929 roku wynosiła 20,52 km²,⁶ - wcielono folwarki: Szydłówek, Baranówek i Piaski oraz wsie Barwinek i Krzetle.⁷ - przyrost terytorium o powierzchni 20,48 km², łączna powierzchnia miasta wzrosła dwukrotnie i wynosiła 41 km², - planową ideę rozwoju, wyznaczającą trzeci etap rozrostu miasta nazwano koncepcją „Wielkich Kielc”. Powiększenie terytorium rozpoczęto od przyłączenia

²R. Pustelnik, 2004, Przekształcenia struktury przestrzennej miasta w dobie transformacji na przykładzie Świdnicy [w:] Słodczyk J. (red), Przemiany struktury przestrzennej miast w sferze funkcjonalnej i społecznej, Wydawnictwo Uniwersytetu Opolskiego, Opole, s. 246

³S. Liszewski, 2004, Przemiany struktury przestrzennej aglomeracji przemysłowej w okresie transformacji ustrojowej (przykład łódzkiej aglomeracji miejskiej) [w:] Słodczyk J. (red.), Przemiany struktury przestrzennej miast w sferze funkcjonalnej i społecznej, Wydawnictwo Uniwersytetu Opolskiego, Opole, s. 38

⁴K. Kwiatkowski, Z. Śliwiński, Rozwój terytorialny Kielc w latach 1900-1980, [w:] Prace Geograficzne, Wyższa Szkoła Pedagogiczna im. Jana Kochanowskiego, Kielce, 1981, s. 156

⁵S. Witkowski, Plany rozwoju przestrzennego miasta i ich realizacja, [w:] Skarżysko- Kamienna. Studia i materiały, Prace monograficzne WSP w Krakowie, t.18, Kraków, 1977, s. 87

⁶<http://isap.sejm.gov.pl/DetailsServlet?id=WDU19270080060>, data pobrania: 10. 03. 2013 rok

⁷D. Kopertowska, W. Dzikowski, Toponimia Kielc, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa- Kraków, 1976, s. 16

Etap III 1930 - 1939	do granic administracyjnych Kielc wsi: Szydłówek, Domaszowice Poduchownych (Scholasteria) i Seminarystycznych. Od zachodu z gminy wiejskiej Niewachlów wcielono Czarnów Poklasztorny, Karczówkę z klasztorem, część wsi Czarnów Rządowy, kolonię Cegielnię, Czarnów, tereny cmentarza żydowskiego i stacji kolejowej Herby- Kielce, część lasów państwowych „Gruchawka” oraz łączki nadleśnictwa Biesak i grunty do lasu Biesak.⁸ Od południa przyłączono głównie tereny zielone: część lasów z uroczyska „Telegraf” i „Biesak” oraz kolonię Kawetczyzna,- włączone do granic miasta tereny cechowały się bezładnym, zdekoncentrowanym osadnictwem, źle zagospodarowanym funkcjonalnie i przestrzennie⁹. Celem władz było przystosowanie tych terenów w taki sposób, aby zyskały cechy fizjonomii miejskiej i mogły zminimalizować deficyt gospodarki mieszkaniowej.¹⁰
IV 1961 - 1964	- przyrost terytorium o powierzchni 3,6 km², łączna powierzchnia miasta wynosiła 44,6 km², - do ośrodka miejskiego przyłączono na południowym wschodzie wieś Bukówkę Koszary o powierzchni 199 ha i Nowy Folwark na wschodzie o powierzchni 161 ha. Włączenie 360 ha do miasta okazało się niewystarczające, miasto nadal borykało się z problemami mieszkaniowymi, brakiem terenów dla potrzeb przemysłu i infrastruktury¹¹, - Kielce stały się miastem uprzemysłowionym o tradycyjnej, niskiej zabudowie, co w połączeniu z dużą gęstością zaludnienia przyczyniło się do utrudnień w planowej rozbudowie miasta.¹²
V 1965 - 1978	- przyrost terytorium o powierzchni 10,4 km², łączna powierzchnia miasta wynosiła 55 km², - Miejska Pracownia Urbanistyczna opracowała „Projekt planu ogólnego zagospodarowania przestrzennego Kielc na okres 1955-1980” i „Plan etapowy na lata 1960-1965”. Zmiany w strukturze przestrzennej miasta wiązano głównie z rozwojem przemysłu, jako bodźca wzrostu zatrudnienia i wykorzystania nadwyżek siły roboczej w strefie podmiejskiej¹³, - w ślad za rozwojem przemysłu postępował rozwój spółdzielczego budownictwa mieszkaniowego, dając osiedla: Ściegiennego, Kadzielnia i Psie Górki.¹⁴ Pod koniec lat sześćdziesiątych zbudowano pierwsze domy i osiedle XXV-lecia PRL w rejonie ul. Zagórskiej, a w północnej części miasta osiedla: Na Skarpie, Szydłówek i Sady, w zachodniej części, po drugiej stronie torów kolejowych wzniesiono osiedle Czarnów¹⁵, - Na początku lat 70. XX w. układ osadniczy Kielc obejmował około 170 km², z czego 55 km² przypadało na obszar administracyjny miasta. Pozostałe 115 km² to strefa podmiejska. Strefa ta nie była pierścieniowo zwarta, przeciwnie, rozciągała się wzdłuż linii kolejowych, nie występując prawie zupełnie na południu i

⁸ <http://isap.sejm.gov.pl/DetailsServlet?id=WDU19270080060> data pobrania: 10. 03. 2013 rok oraz

<http://isap.sejm.gov.pl/DetailsServlet?id=WDU19300200165> data pobrania: 10. 30. 2013 rok

⁹K. Kwiatkowski, Struktura przestrzenna Kielc i jej przemiany, [w:] Kieleckie Studia Geograficzne, t. 4, Kielce, 1988, s. 224

¹⁰K. Kwiatkowski, Z. Śliwiński, Rozwój terytorialny ..., op cit., s. 158

¹¹K. Kwiatkowski, Z. Śliwiński, Rozwój terytorialny ..., op cit., s. 159

¹²K. Kwiatkowski, Z. Śliwiński, Rozwój terytorialny ..., op cit., s. 160

¹³J. Zieliński, Kielce w Polsce Ludowej, Ludowa Spółdzielnia Wydawnicza, Kielce, 1978, s. 32

¹⁴Kierunki Rozwoju M. Kielc w 5- letnim Planie Gospodarczym na lata 1961-1965, Miejska Komisja Planowania Gospodarczego w Kielcach, Prezydium M. R. N. w Kielcach, Kielce, 1961, s. 11-12

¹⁵ M. Siuchniński, 1965, Miasta polskie Zakład Narodowy im. Ossolińskich, Wrocław s. 172

wschodzie, a na północnym-wschodzie przechodząc w strefę podmiejską Skarżyska-Kamiennej.

- przyrost terytorium o powierzchni 68,9 km², łącznie powierzchnia Kielc wynosiła 123, 9 km²,

- od wschodu inkorporowano część obszaru wsi Mójcza i Suków, część obszaru wsi Cedzyna, wieś Ostra Górka, Zagórze i Domaszowice, od północy część wsi Dąbrowa, od zachodu obszar wsi Niewachlów Pierwszy, Kostomłoty Pierwsze i Niewachlów Drugi. Następnie od południa część obszaru wsi Bilcza, wieś Dobromyśl, Leśniówka, Posłowice i Zalesie, część wsi Sitkówka – Nowiny i Kowala¹⁶,

VI 1979 - 1980

- przyłączone tereny podmiejskie przeszły transformację pełnionych funkcji, funkcja rolnicza została zastąpiona przez funkcje przemysłowo- usługowe. Znacznym postępem rozwojowym miasta uwiadamiał się w powstających nowych osiedlach z tzw. wielkiej płyty. W rejonie ówczesnej ulicy Armii Czerwonej powstało osiedle KSM, w kierunku północnym powstały osiedla Uroczysko i Bocianek, na południu u podnóża Karczówki osiedle Podkarczówka, zaczęto wznosić osiedla: Barwinek, Podhale i Ostra Górka. W ostatnim dziesięcioleciu XX wieku wzniesione zostały zespoły domków jednorodzinnych - Dąbrowa, osiedle Pod Telegrafem, Zacisze i Kochanowskiego.¹⁷

Rok 1979 był ostatnim etapem intensywnej ekspansji przestrzennej miasta. Wraz ze wzrostem świadomości człowieka o stymulowaniu korelacji środowiska i przestrzeni, rozwój miasta skupia się obecnie wokół działań na rzecz ochrony środowiska i poprawy warunków bytowych i infrastrukturalnych mieszkańców. Procesy rozwojowe zaczynały przybierać cechy wzrostu światowych ośrodków miejskich, gdzie kładzie się nacisk na mniejszą terenochłonność, a większą koncentrację i porządkowanie terenów już zagospodarowanych.¹⁸ Prace planistyczne i inwestycyjne na terenach zurbanizowanych u progu XXI wieku wyznaczają kilka wiodących trendów, mających na celu usprawnienie funkcjonowania miasta do rangi miast zachodnioeuropejskich.¹⁹ W Kielce trendy te są tożsame w następujących obszarach:

- Przekształcenia śródmieścia - funkcję mieszkaniową wypierają funkcje usługowe
- Obrzeża miasta stają się miejscem lokalizacji centrów handlowo-usługowych, najczęściej wzdłuż głównych arterii komunikacyjnych. Na trasie Kielce - Łódź utworzono dyskont Makro, z kolei w kierunku Tarnowa Castoramę, a na trasie Kielce – Radom - Warszawa centrum usługowe Praktiker - Real- Media Markt
- Budowa nowych połączeń komunikacyjnych i parkingów celem ograniczenia ruchu w centrum miasta, np. obwodnica Kielc na trasie Kraków - Warszawa
- Nowy model budownictwa mieszkaniowego – typowe, socjalistyczne „blokowiska” ustępują miejsca małym, kameralnym osiedlom zamkniętym, jak np. osiedle „Bilcza”
- Dekoncentracja zabudowy miejskiej
- Rewitalizacja dzielnic poindustrialnych miasta

¹⁶<http://isap.sejm.gov.pl/DetailsServlet?id=WDU19790260155>, data porania: 20.10.2012

¹⁷Projekt planu kierunkowego i perspektywicznego zagospodarowania przestrzennego miasta Kielce 1975 – 1990-2010, Pracownia Urbanistyczna, Kielce, 1975, s. 45-47

¹⁸Materiał niepublikowany, Kielce, 1994, udostępniony przez Urząd Miasta Kielce

¹⁹J. J. Parysek, 2005, Miasta polskie na przełomie XX i XXI wieku. Rozwój i przekształcenia strukturalne, Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań, s. 157

Opracowane projekty struktury przestrzennej miasta Kielce wraz z kierunkami rozwoju do 2010 roku stanowiły zwieńczenie rozkwitu miasta na przełomie XX i XXI wieku

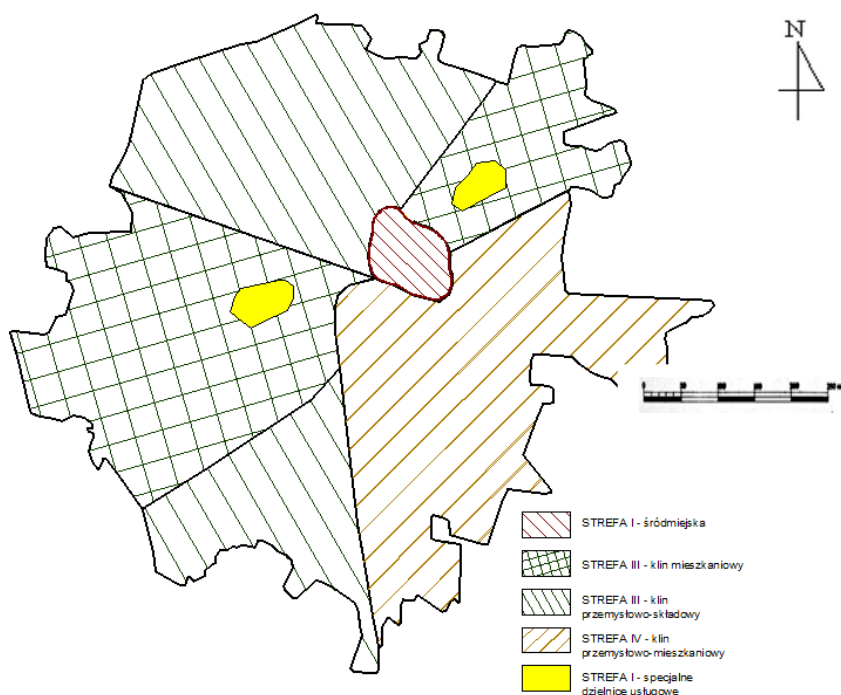
i pierwszy poważny krok ku przeobrażeniom w kolejnych latach. Współcześnie struktura funkcjonalno – przestrzenna Kielc odznacza się pewnymi dość charakterystycznymi cechami²⁰:

- zwartym, regularnym, koncentrycznym i zorientowanym na kierunki P-S i W-E obszarem zainwestowania miejskiego,
- przebiegiem linii kolejowych i drogowych tras tranzytowych na połączeniach przestrzennych pomiędzy głównymi dzielnicami miasta,
- okazałym system zieleni otaczającej obszar zainwestowania i przenikającym do miasta w sposób pasmowy,
- układem krzyżowo – pasmowym, wyznaczonym przez prostokątny, główny układ komunikacyjny miasta.²¹

Układ przestrzenny miasta odpowiada obecnie modelowi typowemu dla polskiego średniego miasta: strukturze pierścieniowo-klinowo-policentrycznej. Struktura ta w Kielcach składa się z czterech stref (z pominięciem strefy II, której istnienie uwarunkowane jest starzeniem się urządzeń trwałych miasta (rys. 1)

²⁰Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Miasta Kielce, Urząd Miasta Kielce, Biuro Planowania Przestrzennego, Referat Prac Studialnych i Analiz, Kielce, 2011, s. 145

²¹Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Miasta Kielce, Urząd Miasta Kielce, Biuro Planowania Przestrzennego, Referat Prac Studialnych i Analiz, Kielce, 2011, s. 102-103



Rys.1 Struktura przestrzenna Kielc u schyłku XX wieku

Źródło: opracowanie własne na podstawie K. Kwiatkowski, Struktura przestrzenna Kielc i jej przemiany, Kieleckie Studia Geograficzne [w:] Kieleckie Studia Geograficzne, t. 4, Kielce, 1988, s. 228

Stefa I śródmieścia o układzie pierścieniowym rozciąga się na obszarze 6 km² (4,8 % powierzchni miasta). Mieszczą się w niej głównie funkcje usługowe i mieszkaniowe. Stefa III - wewnętrzna, przemysłowo- mieszkaniowa zajmuje największą powierzchnię, stanowiąc ponad połowę terytorium miasta tj. 56,5 %. W jej obrębie wyróżniamy kliny: przemysłowo- składowe i mieszkaniowe rozciągające się kolejno w północno-zachodniej i południowej części miasta. Klin mieszkaniowy ukształtował się w zachodniej i północno-wschodniej części. W obrębie klinów mieszkaniowych wykształciły się specjalistyczne dzielnice usługowe, w części północno- wschodniej szkolnictwo wyższe z Politechniką Świętokrzyską i ówczesną Akademią Świętokrzyską, a w części zachodniej opieka zdrowotna z Zespołonym Szpitalem Wojewódzkim. Stefa IV - będąca strefą marginalną terenów niezainwestowanych, na które składają się: odseparowane osiedla mieszkaniowe oraz odrębne jednostki strukturalne strefy przemysłowo-mieszkaniowej rozciąga się szerokim pasem w kierunku wschodnim, północno i południowo-wschodnim, odpowiadając osiedlom mieszkaniowym na Bocianku, Słonecznym Wzgórzu, Uroczysku, Świętokrzyskim, Podkarczówce, Ostrej Górze, Barwinku i Na Skarpie. Ostatnia stefa, będąca strefą podmiejską, ukształtowała się wzdłuż najważniejszych szlaków komunikacyjnych poza granicami miasta. Bezpośrednio do nich

przylegając tworzy wspólnie jeden układ osadniczy. Charakteryzuje się niskim stopniem urbanizacji, a zamieszkuje ją ludność pracująca zarówno w rolnictwie, jak i poza nim. Często regiony podmiejskie przyjmują funkcje przemysłowe, będąc składowiskiem materiałów czy filiami dla większych firm, jak np. Sitkówka-Nowiny na południu czy Wiśniówka i Zagnańsk na północy.²²

Rozwój demograficzny miasta Kielce na przełomie XX i XXI wieku

Rozwój przestrzenny Kielc pozostaje w ścisłym związku z rozwojem demograficznym. W zasadzie to sytuacja ludnościowa wymuszała powiększenie powierzchni użytkowej miasta celem stworzenia odpowiednich warunków mieszkaniowych i socjalnych. Rozrost terytorialny i demograficzny miasta w XX wieku nie przebiegał w sposób regularny, wykazywał wzrosty i spadki (tab.2).

Tab. 2 Demograficzny i terytorialny rozwój Kielc na przełomie XX i XXI wieku

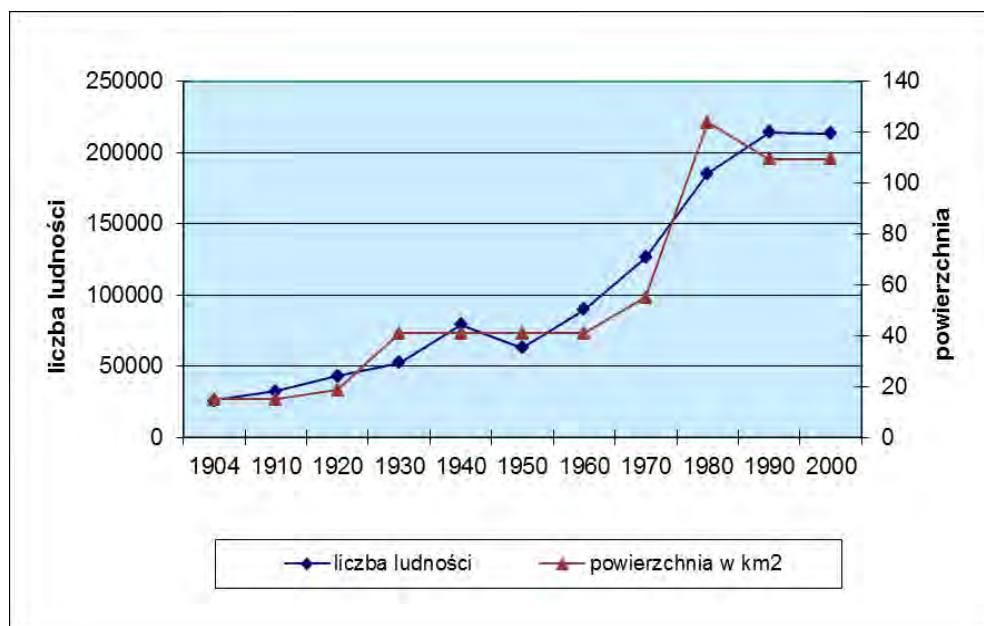
Rok	Liczba ludności	Przyrost ludności		Powierzchnia [km ²]	Przyrost terytorialny		Gęstość zaludnienia [os/ km ²]
		[tys.]	[%]		[km ²]	[%]	
1905	26 000	3 011	11,58	15,1			1 733
1915	36 722	4 296	11,7	15,1			2 448
1916	38 987	2 265	6,1	18,6	3,5	8	2 094
1920	42 916	3 929	9,2	18,6			2 307
1927	49 916	1 969	3,9	20,52	1,92	1,03	2 377
1930	52 424	2 508	4,8	41,0	22,48	99,7	1 278
1940	79 350	17 454	22	41,0			1 935
1950	63 001	9 339	14,8	41,0			1 536
1960	89 800	16 822	18,7	41,0			2 190
1962	95 276	5 476	5,7	43,0	2,0	4,8	2 216
1965	103 092	7 816	7,6	55,0	8,0	18,6	2 371
1970	126 204	23 112	18,3	55,0			2 294
1980	185 307	34 122	18,4	123,9	68,9	125,9	1 575
1990	214 202	10 862	5,1	123,9			1 728
1995	213 777	-425	-0,2	109,4	-14,5	-13,25	1 954
2000	210 956	- 2 821	-1,3	109,4			1 928
2001	210 266	- 690	-0,3	109,45	0,05	0,05	1 921
2005	208 193	- 2 073	-1,0	109,45			1 902
2006	207 188	- 1 005	-0,5	109,65	0,2	0,02	1 889
2010	203 804	- 3 384	-1,7	110,00	0,35	0,32	1 852

Źródło: opracowanie własne na podstawie: J. Pazdur, Dzieje Kielc do 1863 roku, Zakład Narodowy im. Ossolińskich, Wrocław – Warszawa – Kraków 1967; J. Pazdur., Dzieje Kielc 1864 - 1939, Zakład Narodowy im. Ossolińskich, Wrocław – Warszawa – Kraków 1967, Z. Guldón, A. Massalski, Historia Kielc, Kieleckie Centrum Kultury, Kielce 2000 oraz Banku Danych Lokalnych (www.stat.gov.pl)

²²Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Miasta Kielce, Urząd Miasta Kielce, Biuro Planowania Przestrzennego, Referat Prac Studialnych i Analiz, Kielce, 2011, s. 236-239

Liczba ludności Kielc nie pozostawała w równowadze z przyrostem powierzchni. Naprzemiennie występowały okresy dominacji jednej z badanych cech. W latach 30., 50. i 80. przyrost powierzchni miasta przewyższył wzrost liczby ludności, co można tłumaczyć niewielką gęstością zaludnienia przyłączanych terenów. Z kolei pierwsze dziesięciolecie XX wieku, lata 20., 40., 60. i 70. to okres przewagi przyrostu ludnościowego nad terytorialnym. Jedynie ostatnie dziesięciolecie XX wieku wykazuje równomierność wzrostu, co podyktowane było brakiem znaczących zmian w wielkości granic miasta. Wiek XX kończy się deficytem powierzchniowym.

Wizualizacja zależności demograficznej i terytorialnej (rys. 2) pomaga w określeniu równomierności rozwoju tych dwóch zjawisk na przełomie XX i XXI wieku.



Rys.2 Liczba ludności Kielc a wielkość powierzchni miasta

Źródło: opracowanie własne na podstawie: J. Pazdur, *Dzieje Kielc do 1863 roku*, Zakład Narodowy im. Ossolińskich, Wrocław – Warszawa – Kraków 1967; J. Pazdur., *Dzieje Kielc 1864 - 1939*, Zakład Narodowy im. Ossolińskich, Wrocław – Warszawa – Kraków 1967, Z. Guldón, A. Massalski, *Historia Kielc*, Kieleckie Centrum Kultury, Kielce 2000 oraz Banku Danych Lokalnych (www.stat.gov.pl)

Na początku XXI wieku nastąpiło odwrócenie sytuacji, z roku na rok liczba ludności zmniejszała się. Sytuacja spadkowa dość znacznie zarysowała się w pierwszym dziesięcioleciu XXI wieku. Porównując ostatni rok wieńczący etap wzrostu liczby ludności Kielc, czyli rok 2000 z rokiem 2001 zauważyć można spadek o ok. 700 osób. 7 lat później w granicach miasta mieszkało już o 8375 osób mniej, a w 2010 roku mniej o kolejne 3 384. Tak znaczny spadek należy tłumaczyć nie tylko ujemnym przyrostem naturalnym, ale też zmianą trendów osiedleńczych. Coraz większe grono osób mieszkających przez długi okres czasu w mieście decydowało na osiedlenie się poza jego granicami, w strefie podmiejskiej,

gdzie może dysponować większą przestrzenią i swobodą, a dojazdy do pracy nie stanowią już bariery lokalizacyjnej w dobie rozwiniętych, dobrze funkcjonujących połączeń komunikacyjnych.

Podsumowanie

Reasumując, należy stwierdzić, że współczesny układ struktur przestrzennych Kielc to wynik nawarstwiania się procesów przeszłości i elementów współcześnie modelujących wygląd miejskiej jednostki osadniczej. Pomimo długiego okresu formowania się miasta, wytworzona struktura jest spójna i trwała, przejawia ład i harmonię, odpowiadając modelowi struktury pierścieniowo-klinowo-policentrycznej. Pojawienie się we wnętrzu układu urbanistycznego Kielc przyłączonych dawnych obszarów podmiejskich oraz enklaw produkcyjnych skutkowało nie tylko nadzieją na zwiększenie rezerw terenowych miasta, ale i koniecznością prowadzenia racjonalnej polityki. W związku z tym, iż obszary te charakteryzowały się dysharmonią struktury przestrzennej i koniecznością interwencji, opracowano kompleksowy plan działań w postaci studium i planu rewitalizacji. Działania te mają na celu podniesienie atrakcyjności społeczno-gospodarczej, przestrzennej i funkcjonalnej Kielc. Wielowymiarowe ujęcie tematu zwraca uwagę na wszechobecny zarówno na terenie miasta, jaki kraju problem depopulacji miast. Całokształt przemian strukturalnych w założeniu ma przełożyć się na udostępnienie miejskiej przestrzeni dla innowacyjnej działalności gospodarczej, wzbogacenie oferty inwestycyjnej miasta, a także rehabilitację i tworzenie nowej infrastruktury technicznej. Te zaś mają skutkować przyciągnięciem nowych inwestorów i rozwojem demograficznym miasta.

Bibliografia:

- Dzikowski W., Kopertowska D., 1976, *Toponimia Kielc*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa- Kraków
- Kierunki Rozwoju M. Kielc w 5- letnim Planie Gospodarczym na lata 1961-1965, 1961, Miejska Komisja Planowania Gospodarczego w Kielcach, Prezydium M. R. N. w Kielcach, Kielce
- Kwiatkowski K., Śliwiński Z., 1981, *Rozwój terytorialny Kielc w latach 1900-1980*, [w:] *Prace Geograficzne*, Wyższa Szkoła Pedagogiczna im. Jana Kochanowskiego, Kielce
- Liszewski S., 2004, *Przemiany struktury przestrzennej aglomeracji przemysłowej w okresie transformacji ustrojowej (przykład łódzkiej aglomeracji miejskiej)* [w:] Słodczyk J. (red.), *Przemiany struktury przestrzennej miast w sferze funkcjonalnej i społecznej*, Wydawnictwo Uniwersytetu Opolskiego, Opole
- Parysek J. J., 2005, *Miasta polskie na przełomie XX i XXI wieku. Rozwój i przekształcenia strukturalne*, Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań
- Projekt planu kierunkowego i perspektywicznego zagospodarowania przestrzennego miasta Kielce 1975 – 1990- 2010, Pracownia Urbanistyczna, Kielce
- Pustelnik R., 2004, *Przekształcenia struktury przestrzennej miasta w dobie transformacji na przykładzie Świdnicy* [w:] Słodczyk J. (red.), *Przemiany struktury przestrzennej miast w sferze funkcjonalnej i społecznej*, Wydawnictwo Uniwersytetu Opolskiego, Opole

Siuchniński M., 1965, Miasta polskie w tysiącleciu, Zakład Narodowy im. Ossolińskich, Wrocław

Słodczyk J., 2001, Przestrzeń miast i jej przeobrażenia, Uniwersytet Opolski, Opole

Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Miasta Kielce, Urząd Miasta Kielce, Biuro Planowania Przestrzennego, Referat Prac Studialnych i Analiz, Kielce, 2011

Witkowski S., 1977, Plany rozwoju przestrzennego miasta i ich realizacja, [w:] Skarżysko-Kamienna. Studia i materiały, Prace monograficzne WSP w Krakowie, t.18, Kraków

Zieliński J., 1978, Kielce w Polsce Ludowej, Ludowa Spółdzielnia Wydawnicza, Kielce

<http://isap.sejm.gov.pl>



Druk i oprawa
Wydawnictwo UJK