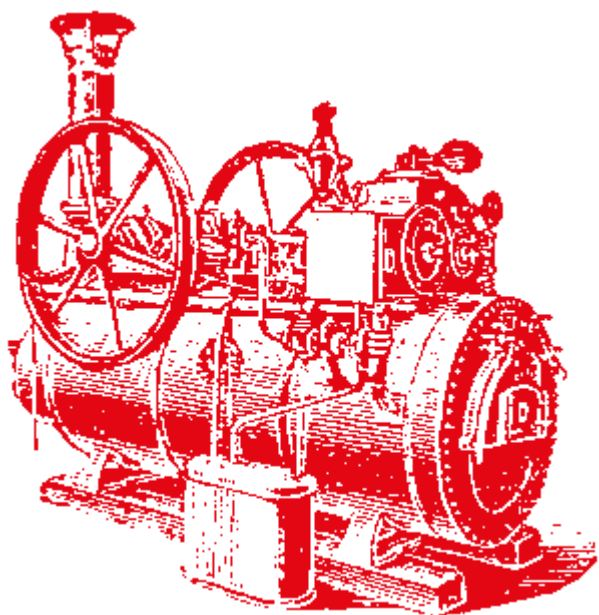


Robert Siewiorek

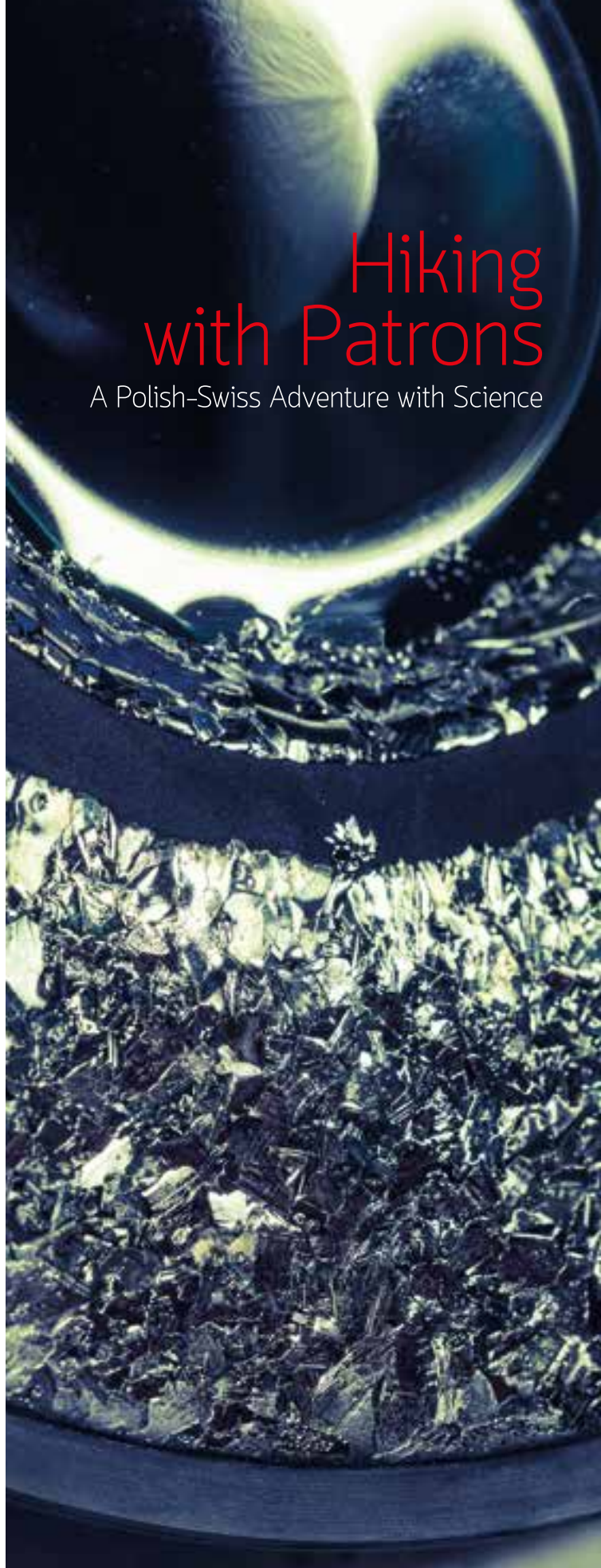
# Wędrówki z patronami

Polsko-szwajcarska przygoda z nauką



# Hiking with Patrons

A Polish-Swiss Adventure with Science



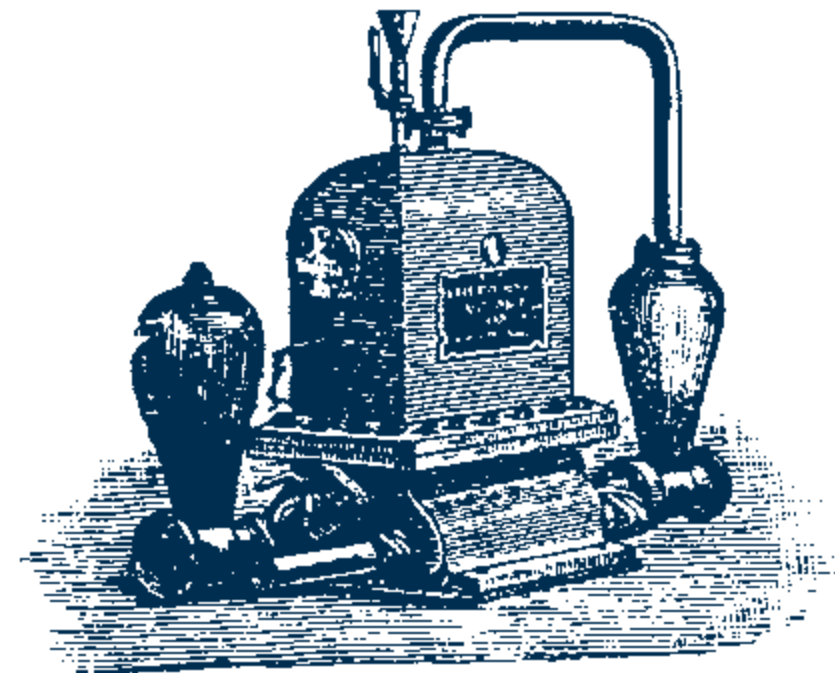
Robert Siewiorek

# Wędrówki z patronami

Polsko-szwajcarska przygoda z nauką

# Hiking with Patrons

A Polish-Swiss Adventure with Science



Warszawa 2016

Autor/Author:  
Robert Siewiorek

Tytuł/Title:  
Wędrówki z patronami. Polsko-szwajcarska przygoda z nauką  
Hiking with Patrons. A Polish-Swiss Adventure with Science

Wydawca/Publisher:  
Ośrodek Przetwarzania Informacji – Państwowy Instytut Badawczy/National Information Processing Institute  
al. Niepodległości 188b, 00-608 Warszawa  
www.opi.org.pl  
e-mail: opi@opi.org.pl

Copyright by:



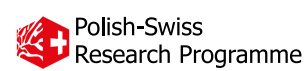
Projekt graficzny, skład i łamanie/Layout (design, graphics and typesetting):  
DoLasu | pracownia graficzna  
Anna Prusiewicz, Renata Surowiec  
Owczary, ul. Długa 12, 32-088 Przybysławice

Zdjęcia/Photographs:  
Marcin Zięba, z wyjątkiem zdjęć ze stron 58-61 (Brunon Fidrych)  
Marcin Zięba, except photos from the pages 58-61 (Brunon Fidrych)

Tłumaczenie/Translated by:  
Summa Linguae SA  
ul. Lublańska 34, 31-476 Kraków

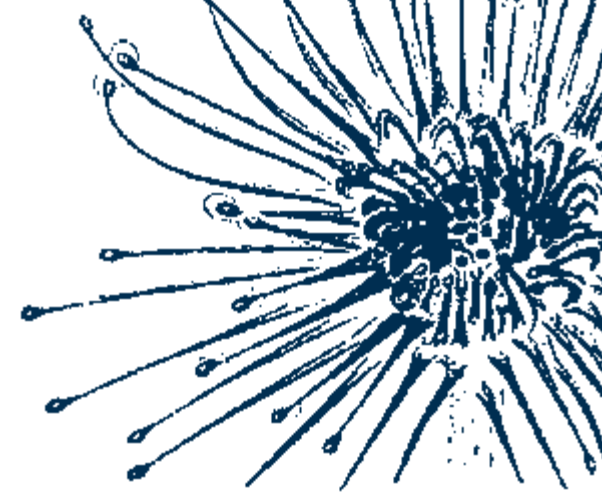
Druk/Printed by:  
Drukarnia DSS  
Szczepan Szymański  
05-119 Wola Aleksandra, Wolska 108

ISBN: 978-83-63060-15-2



Katalog finansowany przez Szwajcarię w ramach szwajcarskiego programu współpracy z nowymi krajami członkowskimi Unii Europejskiej  
Catalogue supported by a grant from Switzerland through the Swiss Contribution to the enlarged European Union

# Spis treści/Contents



## Wstęp/Introduction

<b>Śladem Dantego</b> .....	<b>8</b>
<b>Dante's trail</b> .....	<b>9</b>

## Opowieść/Story 1

<b>Tropimy gen, który sieje śmierć</b> albo pożytki z gdybania.....	<b>10</b>
<b>Tracking the gene that sows death</b> or the benefits of wishful thinking .....	<b>11</b>

## Opowieść/Story 2

<b>Przywołujemy pogodę z tysiąca lat</b> albo co by było, gdyby Napoleon miał porządných meteorologów.....	<b>16</b>
<b>Recalling the weather from the last thousand years</b> or what would have happened had Napoleon had decent meteorologists.....	<b>17</b>

## Opowieść/Story 3

<b>Przeganiamy powódzie spod Tatr</b> , bo sami święci nie poradzą .....	<b>22</b>
<b>Chasing floods from the Tatra Mountains</b> because the saints alone cannot handle it .....	<b>23</b>

## Opowieść/Story 4

<b>Polujemy na wodne potwory</b> albo co to był Wielki Smród .....	<b>28</b>
<b>Hunting for aquatic creatures</b> or what the Great Stink was.....	<b>29</b>

## Opowieść/Story 5

<b>Poznajemy krwiożercze rośliny</b> albo mądry śmieje się ostatni .....	<b>34</b>
<b>Getting to know bloodthirsty plants</b> or the clever laughs last.....	<b>35</b>

## Opowieść/Story 6

<b>Zaglądamy na torfowiska</b> albo w pętli ocieplenia.....	<b>40</b>
<b>Taking a look at peat bogs</b> or in the loop of climate warming.....	<b>41</b>

## Opowieść/Story 7

<b>Wznosimy się na wyżyny</b> by zrozumieć, co niesie globalne ocieplenie.....	<b>46</b>
<b>Ascending to the heights</b> in order to understand what global warming will bring.....	<b>47</b>

## Opowieść/Story 8

<b>Namierzamy izotopy</b> , czyli co, do jasnej ciężkiej, z tą ciężką wodą?.....	<b>52</b>
<b>Tracing isotopes</b> or what the heck is going on with heavy water?.....	<b>53</b>

## Opowieść/Story 9

<b>Zdobynamy góry</b> cóż z tego, że palcem na mapie?.....	<b>58</b>
<b>Climbing the mountains</b> no matter if as an armchair traveller?.....	<b>59</b>

## Opowieść/Story 10

<b>Wnikamy w mózg</b> , czyli myszy i ludzie.....	<b>64</b>
<b>Probing the brain</b> or of mice and men.....	<b>65</b>

## Opowieść/Story 11

<b>Poznajemy potencjał węgla</b> , czyli nie tylko ciepło.....	<b>70</b>
<b>Getting to know the potential of coal</b> – it's not only about heat.....	<b>71</b>

## Opowieść/Story 12

<b>Namierzamy wredne białka</b> albo o zaletach pisania pamiętników.....	<b>76</b>
<b>Tracking nasty protein</b> or on the advantages of writing diaries.....	<b>77</b>

## Opowieść/Story 13

<b>W promieniach słonecznych (nie) opalamy się</b> , czyli dlaczego nie warto czuć się dobroczyńcą ludzkości.....	<b>82</b>
<b>We do (not) sunbathe in the sunrays</b> or why it is not worth feeling as the benefactor of mankind.....	<b>83</b>

## Opowieść/Story 14

<b>Z szalonym błyskiem w oku zwalczamy chorobę szalonych krów</b> albo zalety kanibalizmu.....	<b>88</b>
<b>Fighting mad cow disease with a mad glint in the eyes</b> or on the advantages of cannibalism.....	<b>87</b>

## Opowieść/Story 15

<b>Tracimy oddech</b> grunt, że nie na długo.....	<b>94</b>
<b>Getting out of breath</b> – the main thing is that not for long.....	<b>95</b>

## Opowieść/Story 16

<b>Budujemy inteligentny most</b> , czyli od Paryża do Szczercowej Wsi.....	<b>100</b>
<b>Building an intelligent bridge</b> or from Paris to Szczercowa Wieś.....	<b>101</b>

## Opowieść/Story 17

<b>Czytamy z twojej twarzy</b> albo grochówka z algorytmów.....	<b>106</b>
<b>Reading from your face</b> or pea soup with algorithms.....	<b>107</b>

## Opowieść/Story 18

<b>Wznosimy e-Koloseum</b> albo dlaczego zapragniesz CARMNETU.....	<b>112</b>
<b>Building an e-Colosseum</b> or why you would desire CARMNET.....	<b>113</b>

## Opowieść/Story 19

<b>Wyskakujemy z wrzątku</b> albo o zwalczaniu efektu cieplarnianego.....	<b>114</b>
<b>Jumping out of boiling water</b> or on combating the greenhouse effect.....	<b>115</b>

## Opowieść/Story 20

<b>Wchodzimy w osobliwe związki</b> albo o sztuce gromadzenia energii.....	<b>124</b>
<b>Getting into strange relationships</b> or on the art of energy storage.....	<b>125</b>

## Opowieść/Story 21

<b>Walczymy z Démonem Drugiego Rodzaju</b> albo o szkodliwości gromadzenia informacji jak popadnie.....	<b>130</b>
<b>Fighting the Demon of the Second Kind</b> – or on the dangers of gathering random information.....	<b>131</b>

## Opowieść/Story 22

<b>Sięgamy poza gwiazdy</b> , czyli szat niebieskich ciał .....	<b>136</b>
<b>Reaching beyond the stars</b> or on the frenzy of celestial bodies .....	<b>137</b>

## Opowieść/Story 23

<b>Wsadzamy nos do baterii</b> albo kto wymyślił meleks .....	<b>142</b>
<b>Sticking our nose in the battery</b> or who invented a golf cart .....	<b>143</b>

## Opowieść/Story 24

<b>Uwalniamy dobrą energię</b> albo zaczęło się od butelki .....	<b>148</b>
<b>Releasing good energy</b> or how it all started with a bottle .....	<b>149</b>

## Opowieść/Story 25

<b>Stawiamy na wodór</b> , czyli wracamy do początków wszechświata .....	<b>154</b>
<b>Focusing on hydrogen</b> or the return to the origins of the universe .....	<b>155</b>

## Opowieść/Story 26

<b>Kręcimy bąkiem</b> albo o pożytkach z metafor .....	<b>160</b>
<b>Spinning a top</b> or on the benefits of metaphors .....	<b>161</b>

## Opowieść/Story 27

<b>Zamieniamy ciepło na prąd</b> , czyli zasługi człowieka o boskiej mowie .....	<b>166</b>
<b>Converting heat into electricity</b> or on the merits of a man whose language is divine .....	<b>167</b>

## Opowieść/Story 28

<b>Twórczo grzebiemy w żelu</b> albo co różni medycynę przyszłości od medycyny przeszłości .....	<b>172</b>
<b>Creatively rummaging around in gel</b> or what distinguishes the medicine of the future from the medicine of the past .....	<b>173</b>

## Opowieść/Story 29

<b>Dłubiemy w molekułach</b> albo czy człowiek może zostać słonecznym panelem .....	<b>178</b>
<b>Tinkering with molecules</b> or can a person become a solar panel? .....	<b>179</b>

## Opowieść/Story 30

<b>Leczymy się z pewnego sentymentu</b> albo o lepszych i gorszych sposobach na nowotwory .....	<b>184</b>
<b>Curing oneself of a certain sentiment</b> or on better and worse ways of treating tumours .....	<b>185</b>

## Opowieść/Story 31

<b>Dziwimy się dziwnej obojętności Darwina</b> albo przypowieść o grochu .....	<b>190</b>
<b>Wondering at Darwin's strange indifference</b> or the parable about a pea .....	<b>191</b>

## Indeks obszarów tematycznych.....

## Index of thematic areas.....

## Indeks projektów.....

## Index of projects.....

## Indeks uczelni i instytucji.....

## Index of universities and institutions.....

## O Autorze/About the Author.....

## O Wydawcy/About the Publisher.....



# Śladem Dantego

Pewnego razu nieznanemu pielgrzym stanął przed zakonnikami u furty klasztoru w Korwo. Długo w milczeniu przyglądał się strzelistym sklepieniom, aż jeden z mnichów zapytał, czego mu potrzeba.

– Pokoju – odrzekł przybysz.

Wtedy zakonnik poznał, z kim ma do czynienia: przed nim stał Dante. Wzruszył się więc bardzo, na co poeta wyjął z zanadru książkę i podał duchownemu ze słowami:

– Bracie, oto jest część mojego dzieła, którego może jeszcze nie znasz. Przyjmij ją na pamiątkę.

Wziął zakonnik książkę, zajrzał w stronicę – i zauważył, że rzecz napisano nie po łacinie, lecz w języku ludowym. Jakże to? – zdumiał się – przecież myśli pięknych i górnych nie sposób wyrażać w mowie włoskiej.

– Słusznie prawisz – przytaknął Dante – był czas, że i ja podzielałem twój sposób myślenia.

Zrozumiał jednak w końcu, że sławnych poetów piszących wzniosłą łaciną coraz rzadziej się czyta i rozumie. A na tym najbardziej cierpi sama poezja.

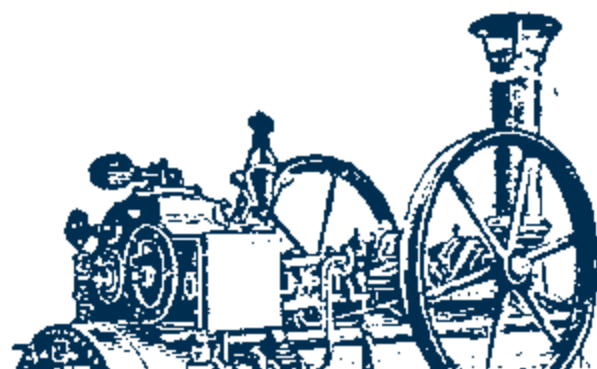
– Rzuciłem więc tę słabą lirę, a nastroiłem drugą, więcej stosowną do ucha współczesnych – wyjaśnił.

Z pisaniem o dzisiejszej nauce w sposób przystępny i zrozumiały, z przekładaniem skomplikowanych pojęć na język obrazów, metafor i anegdot jest jak z wyrażaniem przez Dantego natchnień w „języku ludowym”. Nauka zaklęta w świecie hermetycznych formuł jest bowiem niczym poezja zastygła w łacinie – nawet najwspanialsze jej dokonania pozostaną na wpół martwe, jeśli pozna je tylko garstka wtajemniczonych.

A przecież nie o to chodzi. Moc wiedzy tym bardziej ogromnieje, im większej liczby ludzi staje się ona udziałem. Najbardziej rozwinięte są te cywilizacje, w których udział ludzi w dobrach kultury i nauki jest powszechny.

Dlatego właśnie powstały „Wędrówki z patronami” – opowieść o 31 niezwykłych naukowych projektach, w które w ramach Polsko-Szwajcarskiego Programu Badawczego zaangażowali się uczeni z kilkudziesięciu ośrodków naukowych w Polsce i Szwajcarii. Przedsięwzięcia te, mające charakter badań podstawowych, czyli nastawione na zdobywanie nowej wiedzy, obejmują pięć dziedzin: technologie informacyjne i komunikacyjne, energię i odnawialne źródła energii, nanotechnologie, zdrowie i środowisko. Przyglądając się im, rzucimy okiem na torfowiska i zajrzemy do ludzkich komórek. Spojrzymy i w trzewia komputerów, i w najdalsze zakamarki wszechświata. Dowiemy się też między innymi, co trzeba zrobić, by zaprząć do pracy drapieżne glony, i jak się uwolnić od raka.

Kim są patroni, którzy w tych wyprawach będą nam towarzyszyć? Przewodnikami podobnymi do ducha Wergiliusza z „Boskiej Komедии”. Niektórzy to postaci powszechnie znane, inni są znani nieco mniej, nie wszyscy też reprezentują świat nauki, a związek części z nich z przedstawianymi problemami nie zawsze jest oczywisty. Najważniejsze jest jednak to, że solidnie wywiązują się ze swej roli – ich dokonania, słowa, przeżycia, losy pomogą ci lepiej pojąć naturę światów, które odwiedzisz. Podczas wyprawy w nieznaną takich towarzyszy warto mieć tuż obok siebie.



# Dante's trail

Once, an unknown pilgrim stood before the monks at the monastery gate in Korwo. He watched the soaring vaults for a long time in silence, until one of the monks asked what he needed. 'Peace of mind', said the stranger.

Then the monk realised whom he met: before him stood Dante. He got so emotional that the poet took a book from his bosom and handed it to the monk, saying the following words:

'Brother, this is a part of my work which you probably do not know yet. Please, take it as a keepsake.'

The monk took the book, looked into the pages – and noted that it was written not in Latin but in the vernacular. 'How's that?' he said, amazed. 'Beautiful and sublime thoughts in no way can be expressed in Italian.'

'How right you are,' assented Dante. 'There was a time when I also shared your way of thinking.'

He understood in the end, however, that famous poets writing in sublime Latin are less frequently read and understood less and less, and that the poetry itself suffers most.

'So I threw away the out-of-tune lyre, and tuned up another one, more appropriate to the modern ear,' he explained.

Writing about contemporary science in an accessible and understandable way, translating complex concepts into images, metaphors and anecdotes is like expressing the inspirations by Dante "in the vernacular". The science enchanted in a world of airtight formulas is like poetry ossified in Latin – even the best of its achievements will remain half-dead if only a handful of insiders will have a chance to learn about them.

And yet, this is not the point. The higher the number of people who share the knowledge, the more powerful

this knowledge becomes. The most developed are those civilizations in which people's participation in culture and science is universal.

That is why we created "Hiking with patrons" – a story about 31 remarkable scientific projects in which researchers from dozens of research centres from Poland and Switzerland got involved as part of the Polish-Swiss Research Programme. These projects, having the character of basic research, focus on the acquisition of new knowledge covering five scientific fields: information and communication technologies, energy and renewable energy sources, nanotechnology, health and the environment. While examining them, we will take a look at peat bogs and look inside human cells. And we will look into the innards of computers, and into the farthest corners of the universe. We will also find out what must be done to set the predatory algae to work, and how to get rid of cancer.

Who are the patrons who will accompany us on these expeditions? They are guides similar to the ghost of Virgil from Dante Alighieri's "Divine Comedy". Some of them are commonly known characters, others are less well-known; not all of them represent the world of science, and the relationship of some of them with the presented problems is not always obvious. What counts most, however, is that they duly fulfil their role – their achievements, words, experiences and fate will help you better understand the nature of the worlds that you are about to visit.

During the expedition into the unknown, it is worth having companions such as these right next to us.

## OPOWIEŚĆ 1

Pod patronatem Steve'a Jobsa

# Tropimy gen, który sieje śmierć albo pożytki z gdybania

## PROLOG

Pewnie nieraz chciałeś wejść w moją skórę, myśląc sobie: fajnie byłoby być Steve'em Jobsem. No dobra, wyobraź więc sobie, że to ty jesteś twórcą firmy, dzięki której ludzie mogą dotknąć swych marzeń. A świat podziwia twój geniusz.

Tyle że – i tu sielanka się kończy – któregoś dnia John Sculley, jeden z twoich dyrektorów, przejmuje kontrolę nad zarządem. I tak, niczym Ludwik XVI wywleczony przez motłoch z karety, tracisz swe królestwo i trafiasz na bruk. To właśnie przeżyłem.

A teraz – jeśli nasze gdybanie ma mieć jakiś sens – wyobraź sobie, że Apple to twoje ciało. I że wśród 20 tysięcy genów, które ma każda twoja komórka, odpowiednikiem Judasza Sculleya jest gen Tsg101.

Jeśli nie chcesz, by cię ten zdrajca dopadł, musisz poznać jego słabości i wykorzystać je przeciw niemu.



## STORY 1

Under the auspices of Steve Jobs

# Tracking the gene that sows death or the benefits of wishful thinking

## PROLOGUE

From time to time, you have probably wanted to be in my shoes, thinking to yourself: it would be nice to be Steve Jobs. Okay, so imagine that you are the creator of a company thanks to which people can touch their dreams. And the world admires your genius.

Except that – and here the idyll ends – one day John Sculley, one of your directors, takes over control of management. And so, like Louis XVI dragged by a mob from his carriage, you end up losing your kingdom, and you find yourself out in the street. This is precisely what I went through.

And now – if our speculations are to have some sense – imagine that Apple is your body. And that among the 20,000 genes of which every single cell of your body is composed, the gene Tsg101 is the equivalent of Judas Sculley.

If you do not want this traitor to get you, you have to know his weaknesses and use them against him.



## DLACZEGO POWINNO CIĘ TO OBCHODZIĆ

Kiedy organizm jest zdrowy, różne białka kodowane przez geny pilnują, by każda komórka dzieliła się pewną liczbę razy, a potem umierała. Są jednak komórki, które białek nie słuchają – komórki raka. Dzielą się błyskawicznie i po swojemu, a organizm nie ma na nie żadnego wpływu. Ba, to one przejmują nad nim kontrolę!

Białko, które koduje gen Tsg101, bierze udział i w infekcji komórek niektórymi wirusami, choćby HIV czy Ebola, i w tzw. procesach nowotworzenia. By można było opracować nowe terapie przeciw wirusom i nowotworom, trzeba wprawdzie zrozumieć, jak działa ten gen.

Polscy naukowcy ustalili już, że Tsg101 może także utrudniać życie wielu innym genom. Niedobór białka, które koduje Tsg101, wpływa bowiem na tzw. proces transkrypcji, czyli tłumaczenia informacji zapisanej w genach do tworzenia w komórce odpowiednich białek. Teraz pospół z uczonymi ze Szwajcarii Polacy chcą ustalić, na jakie inne geny wpływa Tsg101 i jak te mechanizmy są zaburzone w procesach nowotworzenia.

– Interesuje nas to, w jakim stopniu można zablokować białko Tsg101, by zatrzymać uwalnianie wirusów z zakażonej komórki – mówi prof. Marta Międzyńska, szefowa Pracowni Biologii Komórki w Międzynarodowym Instytucie Biologii Molekularnej i Komórkowej w Warszawie, kierująca pracami polskiego zespołu. – Przypuszczamy, że leki, które z założenia będą antywirusowe, blokując to białko nie tylko zablokują uwalnianie wirusów, ale także będą wpływać na sygnalizację wewnątrzkomórkową.

//

By opracować nowe terapie przeciw wirusom i nowotworom trzeba zrozumieć, jak działa gen Tsg101.

## GDZIE TU NOWOŚĆ

Dotychczas nikt nie badał genu Tsg101 na taką skalę i tak kompleksowo. Uczniowie zastosowali równolegle kilka modeli doświadczalnych: hodowle komórek ludzkich, organizmy modelowe, zdrowe i patologiczne tkanki ludzkie i tzw. analizy bioinformatyczne in silico (z użyciem komputerów). Tsg101 występuje także u ryb Danio pręgowany oraz muszek owocowych *Drosophila melanogaster*, więc naukowcy badają i te gatunki.



## WHY SHOULD YOU CARE?

When the body is healthy, various proteins encoded by the genes ensure that each cell is divided a number of times and then dies. However, there are cells which do not obey the proteins' orders: those are the cancer cells. They divide rapidly and in their own way, and the body has no influence on them. What's more, they take control over the body!

A protein that encodes the Tsg101 gene takes part in both cell infection with certain viruses (like, for example, HIV or Ebola) and in the so-called carcinogenesis processes. In order to be able to develop new therapies against viruses and cancers, one must understand how this gene works in the first place.

Polish scientists have determined that Tsg101 could hinder the lives of many other genes. A deficiency of the protein which encodes Tsg101 affects the so-called transcription process, or the transfer of the information stored in the genes for the formation of the corresponding proteins in the cell. Now, Poles, together with scientists from Switzerland, want to determine what other genes are affected by Tsg101 and how these mechanisms are disturbed in the processes of carcinogenesis. 'We are interested in the extent to which you can block the Tsg101 protein in order to stop the release of viruses from the infected cells,' said Prof. Marta Międzyńska, the head of the Laboratory of Cell Biology at the International Institute of Molecular and Cell Biology in Warsaw, who is the head of the Polish team in charge of the work. 'We believe that the drugs which, by definition, are antiviral, will not only block the release of the virus by blocking this protein, but will also affect intracellular signalling.'

//

In order to develop new therapies against viruses and cancers we must understand how the Tsg101 gene works.

## WHERE'S THE NOVELTY THEN?

So far, no one has examined the Tsg101 gene on such a scale or so comprehensively. Scientists concurrently used several experimental models: human cell cultures, model organisms, healthy and pathological human tissues and the so-called bioinformatic analyses in silico (using computers). Tsg101 is also found in zebrafish and *Drosophila melanogaster* fruit flies, so researchers are studying those species.



### CO ROBIĄ POLACY...

W badaniach uczonych z Międzynarodowego Instytutu Biologii Molekularnej i Komórkowej w Warszawie, których pracą kieruje prof. Marta Miączyńska, wykorzystywane są hodowle komórkowe oraz zdrowe i patologiczne tkanki ludzkie.

### ... A CO SZWAJCARZY

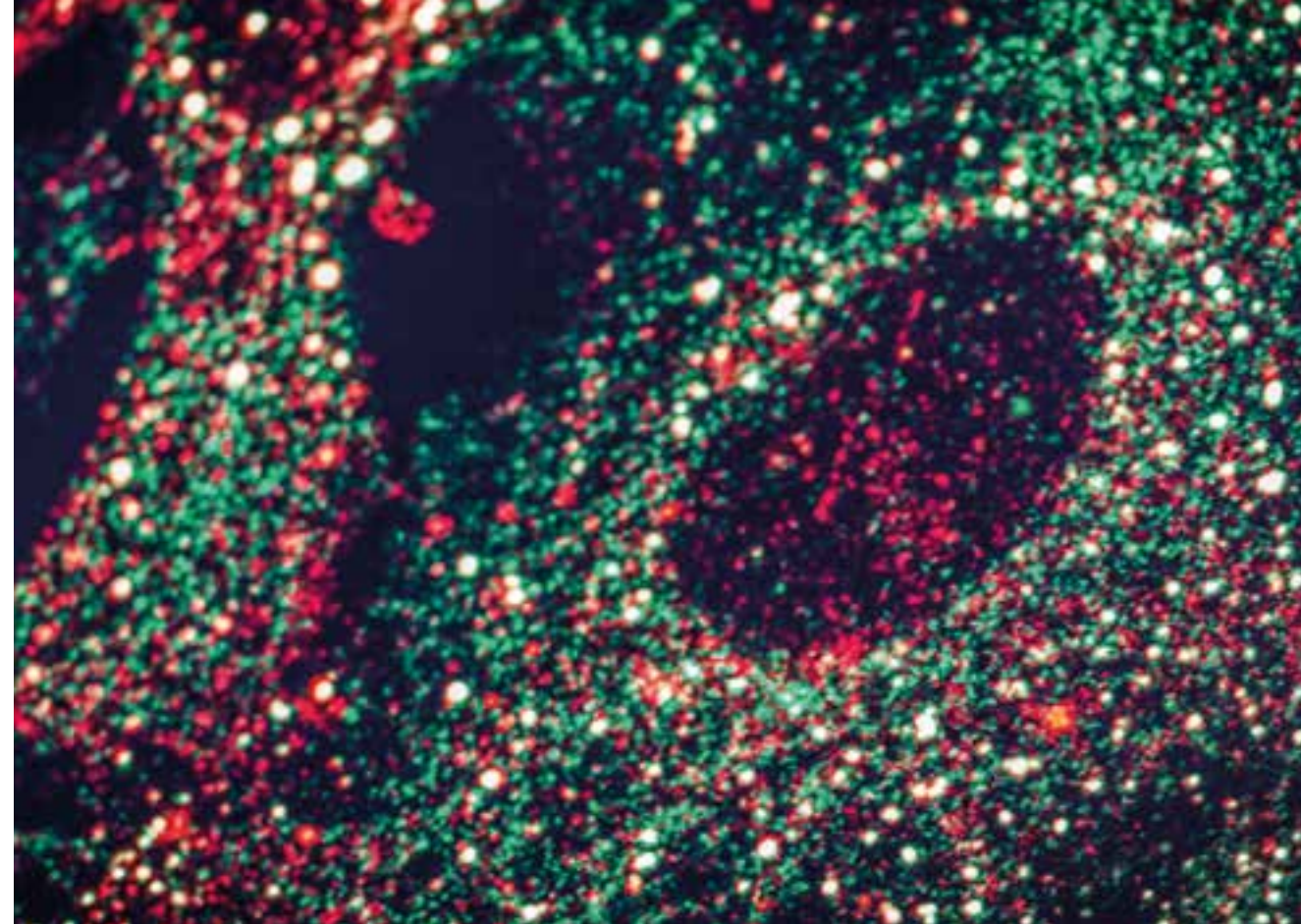
Dwa szwajcarskie zespoły, pod kierunkiem prof. Jeana Gruenberga oraz prof. Marcosa Gonzalez-Gaitana, prowadzą eksperymenty naukowe z rybami z gatunku *Danio pręgowany* oraz z muszkami owocowymi *Drosophila melanogaster*.

### WHAT DO THE POLES DO?

In research studies conducted by the scientists from the International Institute of Molecular and Cell Biology in Warsaw, whose work is headed by Prof. Marta Miączyńska, cell cultures as well as healthy and pathological human tissues are used.

### ... AND WHAT DO THE SWISS DO?

Two Swiss teams, headed by Prof. Jean Gruenberg and Prof. Marcos Gonzalez-Gaitan, conduct scientific experiments with zebrafish and *Drosophila melanogaster* fruit flies.



## SŁOWNICZEK

**GEN** – podstawowa jednostka dziedziczenia, która decyduje o tym, jakie cechy zostaną przekazane przez organizm jego potomstwu.

**KODOWANIE BIAŁEK** – zapisywanie informacji genetycznej w aminokwasach, które wchodzą w skład białek.

**NOWOTWORZENIE** – rozwój tkanki nowotworowej. Jego oznaką jest powstawanie guzków, guzów, wyrośli, nacieków, zgrubień i owrzodzeń.

## DLA PORZĄDKU

<b>Tytuł projektu:</b>	Rola genu Tsg101 (tumor susceptibility gene 101) w regulacji transkrypcji w zdrowiu i chorobie
<b>Beneficjent:</b>	Międzynarodowy Instytut Biologii Molekularnej i Komórkowej w Warszawie (prof. dr hab. Marta Miączyńska)
<b>Partner szwajcarski:</b>	Uniwersytet w Genewie (prof. Jean Gruenberg, prof. Marcos González-Gaitán)
<b>Okres realizacji:</b>	2012.01.01 – 2016.09.30
<b>Dofinansowanie:</b>	6 297 403,61 zł
<b>Strona projektu:</b>	<a href="http://www.iimcb.gov.pl/polish-swiss_project.html">www.iimcb.gov.pl/polish-swiss_project.html</a>

## GLOSSARY

**GENE** – the basic unit of heredity which determines the features that will be passed down by an organism to its offspring.

**PROTEIN ENCODING** – storing genetic information in the amino acids which make up proteins.

**CARCINOGENESIS** – the development of tumour tissue. Its sign is the formation of lumps, tumours, neoplastic infiltrations, swellings and ulcers.

## FACT FILE

<b>Title of the project:</b>	The role of tumor susceptibility gene 101 (Tsg101) in transcriptional regulation in health and disease
<b>Beneficiary:</b>	International Institute of Molecular and Cell Biology in Warsaw (Prof. Marta Miączyńska)
<b>Swiss partner:</b>	University of Geneva (Prof. Jean Gruenberg, Prof. Marcos González-Gaitán)
<b>Implementation period:</b>	1 January 2012 – 30 September 2016
<b>Grant value:</b>	PLN 6,297,403.61
<b>Project website:</b>	<a href="http://www.iimcb.gov.pl/polish-swiss_project.html">www.iimcb.gov.pl/polish-swiss_project.html</a>





## OPOWIEŚĆ 2

Pod patronatem Arystotelesa

# Przywołujemy pogodę z tysiąca lat

albo co by było, gdyby Napoleon miał porządných meteorologów

### PROLOG

„Słońce porusza się i z tego powodu wpływa na zmienność procesów, i na powstawanie i zanikanie tych procesów, i z powodu słońca woda jest unoszona do góry i rozpuszcza się i tworzy parę i wznosi się w górę, gdzie znowu kondensuje ze względu na zimno i wraca do ziemi”.

Nie pamiętacie, kto to napisał. Bo Arystotelesa, i to tylko jako filozofa, pamięta dziś tylko garstka humanistów. A przecież bez jego rozprawy „Meteorologica” nie byłoby dzisiejszej meteorologii.



## STORY 2

Under the auspices of Aristotle

# Recalling the weather from the last thousand years

or what would have happened had Napoleon had decent meteorologists

### PROLOGUE

“The Sun moves and thus influences the variability of processes, and the formation and the vanishing of these processes; and because of the Sun water is lifted up and liquefied; it forms a vapour and goes upwards where again is condensed by cooling and returns to the ground”.

You do not remember who wrote this. It was Aristotle who, as a philosopher, is remembered today only by a handful of humanists. But without his treatise “Meteorologica” today’s meteorology would not exist.



## DLACZEGO POWINNO CIĘ TO OBCHODZIĆ

Zadziwiające, dla jak wielu współczesnych klimat jest istotny o tyle tylko, o ile ma wpływ na urlop, ubiór, łamanie w kościach albo kreacje telewizyjnych pogodynek. Osobliwe, jak wielu nie rozumie, że klimat to pogrom Napoleona i Hitlera w Rosji, susze, które pchnęły lud Francji ku rewolucji, czy choćby klęski hiszpańskiej Niezwyciężonej Armady. Wyobraźcie sobie dzisiejszy świat, gdyby w tamtych czasach istnieli meteorolodzy i historia potoczyła się inaczej.

W istocie klimat to bezpieczeństwo naszych rodzin albo opresja, obfitość lub niedostatek w naszych domach, spokój na granicach lub szturmujące je rzesze uchodźców. To historie naszych przodków, nasze dziś i przyszłość naszych dzieci.

Mamy więc wystarczająco dobry powód, by rekonstruować zmiany klimatyczne, które następowały w Polsce od najdawniejszych czasów – na początek, dajmy na to, w Polsce północnej od czasów Mieszka I. Polscy i szwajcarscy uczeni robili to odczytując informacje zapisane w osadach na dnie głębokich jezior. Wiele organizmów, których pozostałości tworzą takie osady, było bowiem szczególnie wrażliwych na zmiany temperatury – a ślady tych zmian zostały zapisane w ich szczątkach. Dzięki tzw. metodzie zliczania warstw (podobnej do liczenia stoi drzew) można dziś dokładnie ustalić, kiedy było ciepło, a kiedy zimno. Ta wiedza pozwoli przewidzieć, jakie niespodzianki może sprawić nam klimat w przyszłości.

//

Klimat to historia naszych przodków,  
nasze dziś i przyszłość naszych dzieci.

## GDZIE TU NOWOŚĆ

To pierwsza tak szczegółowa rekonstrukcja w tej części Europy, dzięki której dowiemy się wiele o tutejszym klimacie na przestrzeni wieków. Północno-wschodnia Polska należy do najbardziej reprezentatywnych obszarów do studiowania zmienności temperatury w skali kontynentu: tutejsze zmiany wyjaśniają do 86% wariacji średniej temperatury zim w centralnej i wschodniej Europie. Wyniki badań pozwolą udoskonalić obecne modele klimatyczne, by przewidywanie zmian klimatu było dokładniejsze.



## WHY SHOULD YOU CARE?

It is surprising that for many people today's climate is important only in so far as it affects their holiday destination, their clothing choices, aching in bones or the dresses of female weather presenters. Curiously enough, many still do not understand that it was climate that put Napoleon and Hitler in Russia to rout and caused the defeat of the Invincible Spanish Armada, and it was drought that pushed the people of France toward the French Revolution. Imagine the world today, if there were meteorologists at that time and if history had turned out differently.

In fact, climate stands for the safety or oppression of our families, abundance or scarcity in our homes, peace on our borders or crowds of refugees storming them. It's the stories of our ancestors, our present and the future of our children.

So we have a good enough reason to reconstruct past climate changes which took place in Poland since ancient times – to start with, let's say, northern Poland at the time of duke Mieszko I. Polish and Swiss scientists reconstructed past climates by reading the information stored in the sediments at the bottom of deep lakes. Many organisms, the remains of which form such deposits, were hypersensitive to temperature changes – and traces of these changes have been recorded in their remains. Thanks to the method of counting layers (similar to growth ring counting), you can now determine exactly when it was warm and when it was cold. This knowledge will help us to predict what kinds of surprises the climate will give us in the future.

//

Climate is the story of our ancestors, our  
present and the future of our children.

## WHERE'S THE NOVELTY THEN?

This is the first such detailed climate reconstruction in this part of Europe; thanks to it, we will learn a lot about the local climate over the centuries. North-eastern Poland is one of the most representative areas for the study of temperature variability across the continent: changes in north-eastern Poland explain up to 86% of variance of the average temperature in winters in Central and Eastern Europe. The results of the research will improve current climate models to make climate predictions more accurate.



### CO ROBIĄ POLACY...

Polacy i Szwajcarzy wspólnie pozyskiwali materiał do badań, w pierwszych dwóch latach realizacji projektu razem wyjeżdżając w teren.

Potem nastąpił podział ról. Polacy odpowiadali za opróbowanie osadów oraz rozdzielanie próbek pomiędzy poszczególne zespoły badawcze. Opracowali też chronologię osadów, przeprowadzili analizy izotopowe i palinologiczne. Stworzyli także bazę danych historycznych, które posłużą potwierdzeniu trafności rekonstrukcji zmian klimatycznych.

### ... A CO SZWAJCARZY

Szwajcarzy, będący liderami w rozwijaniu nowych metod rekonstrukcji klimatycznych opartych na osadach z jezior, zajęli się m.in. wykonaniem analiz geochemicznych oraz analiz badanych organizmów (cysty złotowiciowców i larwy ochotkowatych).



### WHAT DO THE POLES DO?

Poles and the Swiss together gathered material for research, by working together in the field during the first two years of the project.

Then, the roles and responsibilities were divided. Poles were responsible for testing sediment samples, and allocating the samples between individual research teams. They also developed sediment chronology, carried out isotopic and palynological analyses. They also created a historical database which will serve to confirm the accuracy of the reconstruction of past climate changes.

### ... AND WHAT DO THE SWISS DO?

The Swiss, who are leaders in developing new methods of reconstruction of past climate changes based on sediments from lakes, carried out geochemical analyses and analysed the tested organisms (the *Chrysophyceae* cysts and the *Chironomidae* larvae), among others.

## SŁOWNICZEK

**WARIANCJA** – informuje o tym, jak duże jest zróżnicowanie wyników w danym zbiorze, czy różnią się bardzo, czy nieznacznie od średniej.

**OPRÓBOWANIE** – pobieranie próbek do badań geologicznych.

**ANALIZY IZOTOPOWE** – analizy odmian atomów danego pierwiastka.

**ANALIZY PALINOLOGICZNE** – analizy pyłków roślin i zarodników grzybów.

## DLA PORZĄDKU

<b>Tytuł projektu:</b>	Klimat północnej Polski w ostatnim 1000 lat: Powiązanie przyszłości z przeszłością (CLIMPOL)
<b>Beneficjent:</b>	Uniwersytet Gdański (dr hab. Wojciech Tylmann)
<b>Partnerzy polscy:</b>	Politechnika Śląska (dr inż. Natalia Piotrowska), Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu (prof. dr hab. Rajmund Przybylak), Instytut Botaniki im. Władysława Szafera Polskiej Akademii Nauk (dr hab. Agnieszka Wacnik), Uniwersytet Adama Mickiewicza w Poznaniu (prof. Tomasz Goslar)
<b>Partner szwajcarski:</b>	Uniwersytet w Bernie (prof. Martin Grosjean)
<b>Okres realizacji:</b>	2011.08.01 – 2015.09.30
<b>Dofinansowanie:</b>	2 913 685,87 zł
<b>Strona internetowa:</b>	www.climpol.ug.edu.pl

## GLOSSARY

**VARIANCE** – informs you how big the diversity of results in a given set is and whether they differ a lot or slightly from the average.

**TESTING** – sampling for geological research.

**ISOTOPIC ANALYSES** – analyses of the varieties of atoms of a given element.

**PALYNOLOGICAL ANALYSES** – analyses of pollen and fungal spores.

## FACT FILE

<b>Title of the project:</b>	Climate of northern Poland during the last 1000 years: Constraining the future with the past (CLIMPOL)
<b>Beneficiary:</b>	University of Gdansk (Wojciech Tylmann, PhD)
<b>Polish partners:</b>	Silesian University of Technology (Natalia Piotrowska, PhD, Eng.), Nicolaus Copernicus University in Toruń (Prof. Rajmund Przybylak), Władysław Szafer Institute of Botany of the Polish Academy of Sciences (Agnieszka Wacnik, PhD) Adam Mickiewicz University in Poznań (Prof. Tomasz Goslar)
<b>Swiss partner:</b>	University of Bern (Prof. Martin Grosjean)
<b>Implementation period:</b>	1 August 2011 – 30 September 2015
<b>Grant value:</b>	PLN 2,913,685.87
<b>Project website:</b>	www.climpol.ug.edu.pl





## OPOWIEŚĆ 3

Pod patronatem świętego Antoniego

# Przeganiamy powodzie spod Tatr, bo sami święci nie poradzą

## PROLOG

Wiecie, jak sobie dawniej chłopy pod Tatrami radziły, coby im wielka woda pól nie zalewała? Strugali figury świętych i się do nich modlili. Tak robili Wawrzek i Kuba, co to mieli pola na przeciwnych brzegach Dunajca: pierwszy, gdy woda wzbierała, wznosił modlitwy do świętego Jacka, a drugi prosił mnie: – Święty Jantoni, urwijzetyś Wawrzekowi, a mnie przycyń! Chcieliśmy ze świętym Jackiem w zgodzie żyć i sobie wzajemnie nie bruździć, więc raz pozwalaliśmy, by urywało Wawrzekowi, a raz Kubie. Ale pewnego dnia jakoś żeśmy się zagapili i obu chłopom urwało. – Je cos to robis!? – przyleciał do mnie Kuba z gębą (Wawrzek wtedy ciskał się przed świętym Jackiem). Potem obaj zanieśli nasze figury na kępę, co pośrodku rzeki stała. I od tej chwili rok w rok równo obu pola urywało, a my mieliśmy święty spokój.\*

\* Na podstawie: Kazimierz Przerwa-Tetmajer, „Bez co się święci dostali na kępę”, w: „Na skalnym Podhalu”.



## STORY 3

Under the auspices of St. Anthony

# Chasing floods from the Tatra Mountains because the saints alone cannot handle it

## PROLOGUE

Do you know how highlanders in the Tatra Mountains managed to prevent water from flooding their fields? They carved statues of saints and prayed to them. So did Wawrzek and Kuba who had fields on the opposite banks of the Dunajec river: the first one, when the river swelled, said prayers to Saint Hyacinth and the other asked me: Saint Anthony, send water to Wawrzek's fields, and spare my crops! We wanted to live in harmony with Saint Hyacinth and make no harm to each other, so once we allowed the river to flood Wawrzek's fields and once Kuba's. But one day we didn't pay attention and the fields of both highlanders were flooded. – 'What's that supposed to mean!?' – Kuba came running, bawling at me (Wawrzek was ranting and raving in front of Saint Hyacinth). Afterwards, they both carried our statues on an islet in the middle of the river. And from that moment on, every year, both fields have been equally flooded, and we have had peace and quiet ever since.\*

\* Based on: Kazimierz Przerwa-Tetmajer, „Bez co się święci dostali na kępę”, in: „Na skalnym Podhalu” [In the rocky Podhale].



## DLACZEGO POWINNO CIĘ TO OBCHODZIĆ

Powie ktoś: trochę łąki chłopu jednemu z drugim urwało – i gdzie tu tragedia?

Dr Ryszard J. Kaczka z Katedry Rekonstrukcji Środowiska Geograficznego Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach uważa, że jeszcze parędziesiąt lat temu, kiedy Podtatrze to były głównie lasy, pola i pastwiska, rzeczywiście żadnego nieszczęścia by nie było. Ale dziś powódź niszczyłaby domy, pensjonaty, wczasowiska, szkoły, drogi i aquaparki. A wtedy – zapomnij o spacerze do Morskiego Oka w majówkę czy o oscypkach na Krupówkach. Naukowcy badają więc, co powoduje powstawanie powodzi pod Tatrami, próbują precyzyjnie oszacować takie ryzyko. Tym bardziej, że modele klimatyczne, którymi już dziś dysponują, skłaniają do następującego wniosku: w przyszłości intensywne deszcze będą dłuższe i częstsze, to zaś zwiększy zagrożenie powodziowe.

By dokładne określenie ryzyka powodzi było możliwe, trzeba wziąć pod uwagę wyniki badań z wielu dziedzin naukowych, m.in. klimatologii, hydrologii, dendrogeomorfologii, dendroklimatologii i geografii historycznej. Należy uwzględnić różne modele klimatyczne wskazujące wzrost zagrożenia powodziowego, ale także to, jak zmienia się sposób użytkowania ziemi czy gromadzenia i magazynowania wody. Dla uczonych oznacza to jedno: ogrom roboty.

//

W przyszłości intensywne deszcze będą dłuższe i częstsze, co zwiększy zagrożenie powodziowe.

## GDZIE TU NOWOŚĆ

Po raz pierwszy w naszej części Europy powstaje, uwzględniający różne dziedziny nauki, system wiedzy o czynnikach, które wywołują powódzie i wpływają na ich przebieg. Pozwala to na nowo zinterpretować fakty, które – często błędnie – uważamy za już rozpoznane. Tak oto poznajemy nieznanne dotychczas mechanizmy, które stoją za gwałtownym piętrzeniem się górskiej wody, powstawaniem zatorów czy niszczeniem mostów.



## WHY SHOULD YOU CARE?

Someone could say: one or two highlanders lost a little plot of meadow – where's the tragedy here?

Ryszard J. Kaczka, from the Chair of Geographical Environment Reconstruction of the University of Silesia believes that still several dozen years ago, when the Podtatrze region was mostly forests, fields and pastures, there would be no misfortune. But today a flood would destroy houses, boarding houses, holiday centres, schools, roads and water parks. And then there would be no walking to the *Morskie Oko* lake on the May Day Picnic or the traditional *oscypek* cheese on the *Krupówki* promenade in Zakopane.

Researchers are studying the causes of flooding in the Tatra Mountains; they're trying to accurately assess the risk. All the more so that climate models available today lead to the following conclusion: in the future, intense rain will be longer and more frequent, and this will increase the risk of floods.

In order to accurately determine the risk of floods, one has to take into account the results of research studies from many scientific fields, including climatology, hydrology, dendrogeomorphology, dendroclimatology and historical geography. Different climate models indicating an increase of flood risks should be taken into account, but also how land use or the ways of collecting and storing water have changed. For scientists this means one thing: an enormous amount of work.

//

In the future, intense rains will be longer and more frequent, and this will increase the risk of floods.

## WHERE'S THE NOVELTY THEN?

For the first time in our part of Europe, scientists are working on a comprehensive system of knowledge about the factors that cause flooding and affect its course; it takes into account the various fields of science. It allows us to re-interpret the facts, which – often erroneously – we consider to have been already recognised. Thus we get to know previously unknown mechanisms which are behind the rapid swelling of the mountain water, the formation of water blockages or destruction of bridges.

## CO ROBIĄ POLACY, A CO SZWAJCARZY

Polscy uczeni, pod merytorycznym kierownictwem prof. Zbigniewa W. Kundzewicza, prowadzą badania w trzech grupach tematycznych. Zespół dr. Ryszarda J. Kaczki rekonstruuje historię powodzi z ostatnich kilkuset lat. Grupa naukowców pod kierunkiem prof. Tadeusza Niedźwiedzia opracowuje klimatyczne charakterystyki powodzi, natomiast zespół dr. hab. Bartłomieja Wyżgi bada zjawisko transportu drzew przez wody powodziowe. Uczeni z Uniwersytetu Berneńskiego, których pracami kieruje prof. Markus Stoffel, współpracują z Polakami we wszystkich zadaniach naukowych.



## WHAT DO THE POLES AND THE SWISS DO?

Polish scientists, under the substantive guidance of Prof. Zbigniew W. Kundzewicz, conduct research studies in three thematic groups. The team headed by Ryszard J. Kaczka, reconstructs the history of floods in the last few hundred years. A group of scientists led by Prof. Tadeusz Niedźwiedź has been developing a study on the climatic characteristics of the floods, while the team led by Bartłomiej Wyżga, examines the phenomenon of wood transportation by flood waters. Scientists from the University of Bern, whose activities are led by Prof. Markus Stoffel, cooperate with the Polish scientists in all scientific tasks.



## SŁOWNICZEK

**DENDROGEOMORFOLOGIA** – nauka zajmująca się odczytywaniem śladów deformacji w słojach drzew, by odczytać czas i zasięg osuwisk górskich zboczy.

**DENDROKLIMATOLOGIA** – nauka zajmująca się odczytywaniem śladów deformacji w słojach drzew, by odczytać czas i zasięg zmian klimatu.

**PRZYCYŃ** – (po góralsku) przycyń, czyli dodaj.

## DLA PORZĄDKU

<b>Tytuł projektu:</b>	Zagrożenie powodziowe na przedpolu Tatr
<b>Beneficjent:</b>	Instytut Środowiska Rolniczego i Leśnego Polskiej Akademii Nauk (prof. dr hab. Zbigniew W. Kundzewicz)
<b>Partner polski:</b>	Uniwersytet Śląski (prof. dr hab. Tadeusz Niedźwiedź)
<b>Partner szwajcarski:</b>	Uniwersytet w Bernie (prof. Markus Stoffel)
<b>Okres realizacji:</b>	2011.07.15 – 2016.06.30
<b>Dofinansowanie:</b>	3 234 543,35 zł
<b>Strona projektu:</b>	<a href="http://www.isrl.poznan.pl/florist/">www.isrl.poznan.pl/florist/</a>

## GLOSSARY

**DENDROGEOMORPHOLOGY** – the science dealing with reading traces of deformations in tree rings to read the time and extent of landslides on mountain slopes.

**DENDROCLIMATOLOGY** – the science dealing with reading traces of deformations in tree rings to read the time and extent of climate change.

**PRZYCYŃ** – (in the Podhale dialect) *przycyń*, meaning *add*.

## FACT FILE

<b>Title of the project:</b>	Flood risk on the northern foothills of the Tatra Mountains (FLORIST)
<b>Beneficiary:</b>	Institute for Agricultural and Forest Environment of the Polish Academy of Sciences (Prof. Zbigniew W. Kundzewicz)
<b>Polish partner:</b>	University of Silesia (Prof. Tadeusz Niedźwiedź)
<b>Swiss partner:</b>	University of Bern (Prof. Markus Stoffel)
<b>Implementation period:</b>	15 July 2011 – 30 June 2016
<b>Grant value:</b>	PLN 3,234,543.35
<b>Project website:</b>	<a href="http://www.isrl.poznan.pl/florist/">www.isrl.poznan.pl/florist/</a>



## OPOWIEŚĆ 4

Pod patronatem Johna Snowa

# Polujemy na wodne potwory

albo co to był Wielki Smród

## PROLOG

W 1832 r. w Londynie na każde 10 tysięcy mieszkańców na cholere umierało od 10 do 110. Lecz gdy do co bogatszych stółecznych domów wprowadzono wodociąg i kanalizację, liczba zgonów na tę chorobę gwałtownie... wzrosła. W 1849 było ich już ponad 200 na 10 tysięcy, zaś 5 lat później doszło do prawdziwej epidemii.

Źródeł tego nieszczęścia szukał niejaki John Snow, lekarz królowej Wiktorii. Odwiedził wielu londyńskich biedaków, odbył z nimi wiele rozmów i doszedł do wniosku, że przyczyną pomoru jest spuszczenie ścieków z domów do rzeki – i równoczesne czerpanie z niej wody do picia przez dwie rywalizujące ze sobą firmy wodociągowe, zaopatrujące większość londyńczyków.

Musiły minąć jeszcze długie dziesięciolecia, nim Tamiza przestała truć i cuchnąć. W 1858 r. dobywający się z niej odór był tak nieznośny, że trzeba było zawiesić prace parlamentu. Okres ten przeszedł do historii jako Wielki Smród.



## STORY 4

Under the auspices of John Snow

# Hunting for aquatic creatures

or what the Great Stink was

## PROLOGUE

In 1832, in London, for every 10,000 inhabitants, a number ranging from 10 to 110 died of cholera. But when the London's wealthier houses were equipped with a water supply and sewage system, the number of deaths caused by this disease rose sharply... In 1849, there were already more than 200 deaths for every 10,000 inhabitants, and five years later a real epidemic broke out.

John Snow, a physician to Queen Victoria, tried to unravel the cause of this tragedy. He visited many of London's paupers, talked to them and finally came to the following conclusion. The raw sewage system was emptied directly into the Thames, whereas two competing waterworks companies which supplied the majority of Londoners drew the drinking water thereof at the same time. That was the cause of the disease.

It took many decades before the Thames ceased to be poisonous and stinking. In 1858, the stench coming from the river was so unbearable that the work of the British Parliament had to be suspended. This period went down in history as the Great Stink.



## DLACZEGO POWINNO CIĘ TO OBCHODZIĆ

Drobnoustroje w wodzie od dawna już nie wywołują w Europie masowych epidemii, lecz problem dostępu do czystej wody nie został rozwiązany do dziś. Wody mamy mało, więc tym bardziej trzeba zadbać, by ta, którą dysponujemy, nie była brudna.

Projekt, w który zaangażowali się uczeni z dwóch polskich uczelni i eksperci z dwóch firm w Szwajcarii, służy opracowaniu takiego systemu oczyszczania wody, który byłby skuteczny zarówno w stosunku do cząstek abiotycznych, czyli biologicznie nieaktywnych, jak piasek czy pył, jak i w odniesieniu do form biologicznych, jak bakterie czy wirusy.

Jeden z głównych problemów z tym związanych dotyczy tzw. biofoulingu, czyli zatykania systemów filtracyjnych przez bakterie – stworzenia te po prostu owe systemy kolonizują i woda nie jest oczyszczana.

//

Wody mamy mało, więc tym bardziej trzeba zadbać, by ta, którą dysponujemy, nie była brudna.

## GDZIE TU NOWOŚĆ

System filtracyjny składa się z dwóch elementów zbudowanych z polimerów: filtra (prefiltra) z włókniny zatrzymującej cząstki oraz z membrany, która zatrzymuje składniki już rozpuszczone w wodzie.

– By ograniczyć biofouling, postanowiliśmy bakterie zabijać – mówi prof. Leon Gradoń z Politechniki Warszawskiej, kierownik projektu. – Wymyśliliśmy więc system pokrywania włókien i membran nanopreciekami tlenku cynku – i opracowaliśmy do tego odpowiednią technologię. Najpierw zrobiliśmy to w skali laboratoryjnej, a potem w skali przemysłowej: zrobiliśmy specjalny demonstrator takiego układu separacyjnego składającego się z prefiltra i membrany. Wykazaliśmy, że następuje ograniczenie biofoulingu, a energia, którą trzeba zużyć do przepompowania wody przez układ filtrujący, jest o 40 proc. mniejsza od energii zużywanej przy filtrze pozbawionym naszych rozwiązań.

W przyszłości nowo opracowane materiały zostaną wykorzystane w niewielkich, głównie mobilnych, stacjach filtracyjnych.



## WHY SHOULD YOU CARE?

Microorganisms in water have not caused any mass epidemics in Europe for a long time but the problem of access to clean water has not been solved to this day. Water scarcity is a global concern, so it is all the more essential to make sure that what we have is clean.

The project in which scientists from two Polish universities and experts from two companies in Switzerland got involved is aimed at developing such a water purification system that would be effective against the presence of both abiotic particles which are biologically inactive, such as sand or dust, and such biological forms as bacteria or viruses.

One of the main problems connected with it concerns the so-called biofouling, or bacterial clogging of filtration systems – these creatures simply colonise these filtration systems and the water is not purified.

//

Water scarcity is a global concern, so it is all the more essential to make sure that the one we have is clean.

## WHERE'S THE NOVELTY THEN?

A filtration system consists of two elements made of polymers: a filter (pre-filter) made of nonwoven fabric which retains particles and a membrane which retains the components already dissolved in the water.

'In order to reduce biofouling, we have decided to kill bacteria,' says Prof. Leon Gradoń from the Warsaw University of Technology, the manager of the project. 'We came up with a system of covering fibres and membranes with nanofilaments made of zinc oxide – and developed an appropriate technology for that. First, we made it on a laboratory scale, and then on an industrial scale: we made a special demonstrator of such a separation system consisting of a pre-filter and a membrane. Eventually, we have demonstrated that biofouling is reduced, and the energy which must be used to pump water through the filtration system is about 40 percent lesser than the energy used by filtration systems not equipped with our solutions.'

In the future, the newly developed materials will be used in small, mainly mobile filtration stations. Such stations will



Takie stacje będą obsługiwały gospodarstwa domowe, przydadzą się też w sytuacjach kryzysowych, na przykład podczas powodzi. Wspomogą także większe stacje uzdatniania wody, bo koszt zużywanej przez nie energii oraz wymiany membran i filtrów będzie znacznie mniejszy.

#### CO ROBIĄ POLACY...

System filtracyjny, w którym zostały zastosowane bakteriobójcze nanopręciki, jest w całości dziełem polskich naukowców.

#### ... A CO SZWAJCARZY

– Dla układów, w których ze względu na warunki środowiska polimery mogłyby się nie sprawdzić, opracowaliśmy włókniny ceramiczne i szklane, które umożliwiają usuwanie z wody patogenicznych bakterii i wirusów – mówi prof. Thomas Graule ze szwajcarskiego ośrodka Empa.



support households but will also be useful in emergency situations, e.g. during floods. They will also support larger water treatment plants because the cost of the energy used by those water treatment plants and the replacement cost of membranes and filters will be much lower.

#### WHAT DO THE POLES DO?

The filtration system in which bactericidal nanofilaments were used has been created solely by Polish scientists.

#### ... AND WHAT DO THE SWISS DO?

'For systems where, due to environmental conditions, polymers would not work, we have developed ceramic and glass nonwoven fabrics which allow to remove pathogenic bacteria and viruses from water,' says Prof. Thomas Graule from the Swiss 'Empa' Centre.

## SŁOWNICZEK

**ADSORPCJA** – tu: proces wiązania się cząsteczek, atomów lub jonów na powierzchni filtra (prefiltra) lub membrany.

**NANO** – ten przedrostek odnosi się do jednostki miary wynoszącej jedną miliardową – nanometr to jedna miliardowa metra. Nanopręciki czy nanowłókna to pręciki i włókna o małych średnicach (od 50 do 500 nanometrów).

## DLA PORZĄDKU

<b>Tytuł projektu:</b>	Nowe nanokompozytowe materiały filtracyjne do adsorpcyjnego oczyszczania wody
<b>Beneficjent:</b>	Politechnika Warszawska (prof. dr hab. inż. Leon Gradoń)
<b>Partner polski:</b>	Akademia Górniczo-Hutnicza (prof. dr hab. inż. Dariusz Kata)
<b>Partnerzy szwajcarscy:</b>	EMPA Swiss Federal Laboratories for Materials Science and Technology (prof. Thomas Graule) EAWAG Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology (dr Wouter Pronk)
<b>Okres realizacji:</b>	2012.01.01 – 2015.03.31
<b>Dofinansowanie:</b>	3 406 613,67 zł

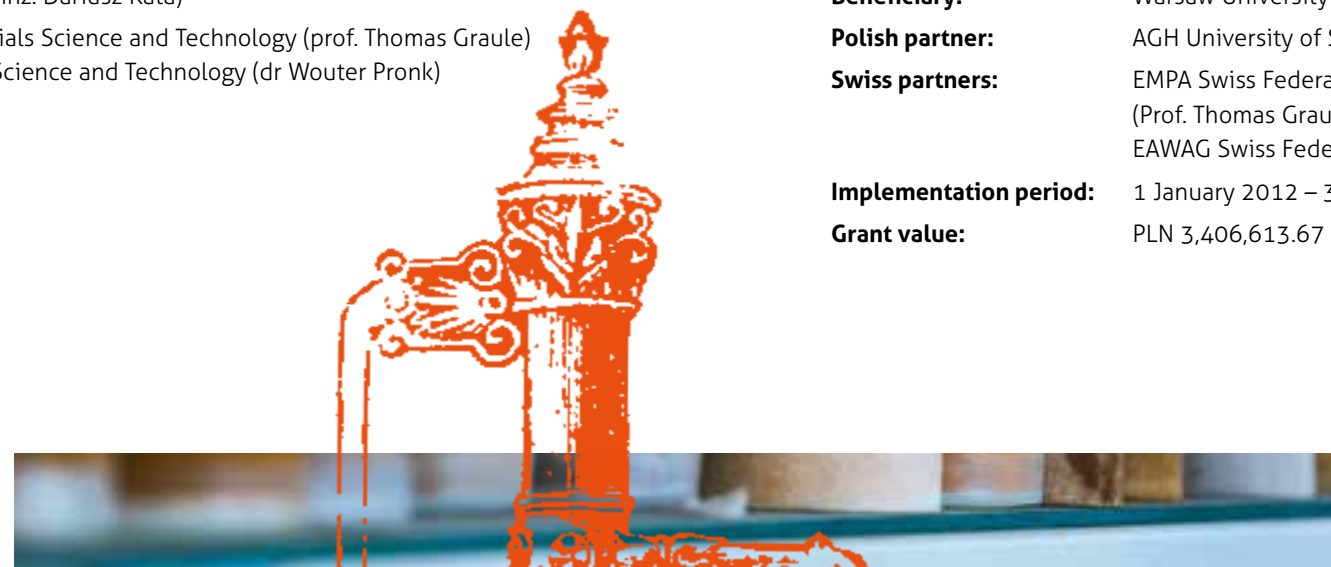
## GLOSSARY

**ADSORPTION** – here: the process of binding molecules, atoms or ions on the surface of a filter (prefilter) or a membrane.

**NANO** – this prefix refers to the unit of measure equal to one billionth of a metre – a nanometre equals one billionth of a meter. Nanofilaments or nanofibers are filaments or fibres with tiny diameters (from 50 to 500 nanometres).

## FACT FILE

<b>Title of the project:</b>	Novel nanocomposite filter media for adsorption based water treatment (NANOSORP)
<b>Beneficiary:</b>	Warsaw University of Technology (Prof. Leon Gradoń)
<b>Polish partner:</b>	AGH University of Science and Technology (Prof. Dariusz Kata)
<b>Swiss partners:</b>	EMPA Swiss Federal Laboratories for Materials Science and Technology (Prof. Thomas Graule) EAWAG Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology (Wouter Pronk, PhD)
<b>Implementation period:</b>	1 January 2012 – 31 March 2015
<b>Grant value:</b>	PLN 3,406,613.67



## OPOWIEŚĆ 5

Pod patronatem Darwina

# Poznajemy krwiożercze rośliny

albo mądry śmieje się ostatni

### PROLOG

„W tej chwili rosiczka obchodzi mnie bardziej niż pochodzenie któregoś gatunku na świecie” – pisał autor teorii ewolucji w liście do Charlesa Lyella z 24 listopada 1860 r., zdumiony i przerażony wynikami swych badań. Albowiem odkrył, że ta występująca wszędzie poza Arktyką roślina żywi się... owadami. Na dodatek ustalił, że jest ona wyczulona na dotyk wielokrotnie bardziej „niż którykolwiek z nerwów w ciele człowieka”. Uczony uznał nawet, że rosiczka posiada własny „mózg”, zlokalizowany u wierzchołka korzenia. Tam miało się mieścić jej „centrum inteligencji” – funkcje mózgu miała pełnić grupa komórek otrzymujących sygnały z komórek czuciowych i przetwarzających je na informacje wysyłane do miejsc, w których następowałyby określone reakcje organizmu. Co ciekawe, obecnie wielu uczonych wraca do tej koncepcji.

Niejaki E.L. Regel, dyrektor ogrodu botanicznego w Sankt Petersburgu, kpił, że z Darwinowej teorii o drapieżności niektórych roślin „śmiałyby się każdy rozumny botanik”. Dziś nikt rozumny z Darwina się nie śmieje, a o Reglu nikt już nie pamięta.



## STORY 5

Under the auspices of Darwin

# Getting to know bloodthirsty plants

or the clever laughs last

### PROLOGUE

“At this present moment I care more about Drosera than the origin of all the species in the world” – wrote the author of the theory of evolution, astonished and shocked by the results of his research studies, in a letter of 24 November 1860 to Charles Lyell. He discovered that this plant occurring everywhere except the Arctic feeds on... insects. On top of that he established that it is “far more sensitive to touch than any nerve in the human body”. The scientist even recognised back then that Drosera has its own “brain”, located at the apex of the root. The “centre of intelligence” was allegedly located there – and the brain functions were purportedly performed by a group of cells receiving signals from the sensory cells, and processing them into information sent to places where specific reactions of the body would follow. Interestingly enough, many scientists are now returning to this concept.

A certain man named E. L. Regel, director of the Saint Petersburg Botanical Garden, mocked the fact that Darwin’s theory of the predaciousness of some plants “would make any wise botanist laugh”. Today, no one wise laughs at Darwin, and Regel sank into oblivion.



## DLACZEGO POWINNO CIĘ TO OBCHODZIĆ

Wiciowce miksotroficzne, jednokomórkowe glony stanowiące podstawę piramidy pokarmowej w wodach objętej programem Natura 2000 Zatoki Gdańskiej, także, jak rosiczka, są drapieżne. A raczej stają się drapieżne, gdy w ich środowisku pogarszają się warunki do fotosyntezy, na przykład gdy jest za mało światła lub związków biogenicznych zawierających azot czy fosfor. Glony te są tak liczne, że latem w jednym litrze wody może ich być nawet kilkanaście milionów. Rzecz w tym, że nie wiadomo, jaki mają wpływ na środowisko – czy wpływają na nie korzystnie, czy niszcząco. Uczeni z Polski i Szwajcarii ustalili to.

//

Glony te są tak liczne, że latem w jednym litrze wody może ich być nawet kilkanaście milionów.

## GDZIE TU NOWOŚĆ

Owszem, istnieją już badania prowadzące do wniosku, że wiciowce miksotroficzne mogą mieć znaczny wpływ na środowisko morskie. Nadal jednak nie wiadomo, w jakim tempie glony te potrafią wyżerać (czyli wyjadać na masową skalę) bakterie. Dzieje się tak dlatego, że metodą najczęściej stosowaną do badania tego procesu jest inkubowanie naturalnej próbki wody ze specjalnie przygotowanymi bakteriami. Tymczasem podczas przygotowywania takich próbek bakterie giną, wskutek czego przez niektóre gatunki wiciowców nie są zjadane, a przez inne wyżerane nadmiernie. Wynik badań jest więc niepewny. Uczeni zaangażowani w projekt DEMONA opracowali nową technikę, która pozwala na wykorzystanie żywych bakterii naturalnie występujących w wodzie. Bakterie są znakowane różnymi związkami, co później, gdy zostaną zjedzone przez wiciowca, pozwala na ich wykrycie w organizmie glona.



## WHY SHOULD YOU CARE?

Mixotrophic flagellates, unicellular algae that form the basis of the food chain in the waters of the Gdańsk Bay, covered by the Natura 2000 programme, can be classified as carnivorous plants, similarly to Drosera. Or rather, they become carnivorous when – in their environment – conditions for photosynthesis worsen, e.g. when there is too little light or biogenic compounds containing nitrogen or phosphorus. The algae are so numerous that in summer, in one litre of water there may be as many as several million of them. The point is that their impact on the environment is unknown – it is unclear if it is beneficial or destructive. Scientists from Poland and Switzerland intend to establish it.

//

The algae are so numerous that in summer, in one litre of water, there may be as many as several million of them.

## WHERE'S THE NOVELTY THEN?

Of course, there are already research studies leading to the conclusion that the mixotrophic flagellates can have a significant impact on the marine environment. But we still do not know the rate at which the algae can devour bacteria (on a massive scale). This is because the most commonly used method to study these processes is the incubation of a natural sample of water with specially prepared bacteria. Meanwhile, during the preparation of such samples bacteria are killed, whereby certain species of flagellates are not consumed and the others are decimated. The result of the research study is therefore uncertain.

Scientists involved in the DEMONA project developed a new technique that allows the use of live bacteria naturally present in water. The bacteria are tagged with different compounds which, once the bacteria have been eaten by a flagellate, can be detected in the alga's body.



### CO ROBIĄ POLACY...

Większość prac – na przykład opracowanie nowej metody wyżerania bakterii czy badania bogactwa gatunkowego wiciowców miksotroficznych – polscy i szwajcarscy naukowcy wykonali wspólnie.

Polacy odpowiadali przede wszystkim za pobieranie prób, analizę warunków środowiska, oszacowanie liczebności poszczególnych gatunków wiciowców miksotroficznych oraz tempa wyżerania bakterii. Analizowali też wpływ warunków środowiska na te glony.

### ... A CO SZWAJCARZY

Główne zadanie Szwajcarów polegało na opracowaniu programu komputerowego do analizy sekwencji genów wiciowców miksotroficznych, by można było określić ich bogactwo gatunkowe.



### WHAT DO THE POLES DO?

Most of the work, e.g. developing a new method of devouring bacteria or research studies on species richness of mixotrophic flagellates, is done by both Polish and Swiss researchers together.

Polish scientists are primarily responsible for sampling, analysing environmental conditions, estimating the number of individual species of mixotrophic flagellates and the rate at which bacteria are devoured. They also analyse the impact of environmental conditions on these algae.

### ... AND WHAT DO THE SWISS DO?

The main task of the Swiss scientists is to develop a computer programme for analysing gene sequences of mixotrophic flagellates in order to be able to determine their species richness.

## SŁOWNICZEK

**ZWIĄZKI BIOGENICZNE** – odżywcze związki zawarte w obumarłych szczątkach organizmów żywych, mogą znajdować się na przykład w skałach osadowych.

**INKUBACJA** – hodowanie organizmów w warunkach laboratoryjnych.

## DLA PORZĄDKU

<b>Tytuł projektu:</b>	Różnorodność i ekologia wiciowców miksotroficznych w wodach Zatoki Gdańskiej (DEMONA)
<b>Beneficjent:</b>	Morski Instytut Rybacki w Gdyni – Państwowy Instytut Badawczy (dr Katarzyna Piwosz)
<b>Partner szwajcarski:</b>	Uniwersytet w Zurychu (prof. dr Jakob Pernthaler)
<b>Okres realizacji:</b>	2012.01.01 – 2015.03.31
<b>Dofinansowanie:</b>	1 281 744 zł
<b>Strona internetowa:</b>	<a href="http://www.mir.gdynia.pl/?page_id=2998">www.mir.gdynia.pl/?page_id=2998</a>

## GLOSSARY

**BIOGENIC COMPOUNDS** – nutritional compounds contained in the dead remains of living organisms which can be found, e.g., in sedimentary rocks.

**INCUBATION** – the growing of organisms in a laboratory environment.

## FACT FILE

<b>Title of the project:</b>	Diversity and ecology of mixotrophic nanoflagellates in the Gulf of Gdańsk (DEMONA)
<b>Beneficiary:</b>	National Marine Fisheries Research Institute in Gdynia – National Research Institute (Katarzyna Piwosz, PhD)
<b>Swiss partner:</b>	University of Zurich (Prof. Jakob Pernthaler)
<b>Implementation period:</b>	1 January 2012 – 31 March 2015
<b>Grant value:</b>	PLN 1,281,744.00
<b>Project website:</b>	<a href="http://www.mir.gdynia.pl/?page_id=2998">www.mir.gdynia.pl/?page_id=2998</a>





## OPowieść 6

Pod patronatem Człowieka z Old Croghan

Zaglądamy  
na  
torfowiska  
albo w pętli ocieplenia

## PROLOG

Nie wiadomo, czy kiedykolwiek istniał jakiś patron torfowisk. Gdyby jednak takiego szukać, nieszczęśnik zwany Człowiekiem z Old Croghan nadawałby się, jak mało kto. Zginął ponad 2300 lat temu, ugodzony w pierś dżidą. Pośmiertnie jego ciało pocięto na trzy części, co dowodzi, że został złożony w ofierze. Być może dla prześladowania bóstw, które zesłały nieurodzaj.

W chwili śmierci miał jakieś 20 lat. Jak na tamte czasy, gdy przeciętni ludzie mierzyli 150-160 cm, ze swoimi 198 cm był gigantem. Jego wypielęgnowane paznokcie i dobre odżywienie zdają się świadczyć o tym, że był kimś znacznym, może nawet królem. Dziś z mumifikowane przez torf ciało Człowieka z Old Croghan można oglądać w Muzeum Narodowym w Dublinie.



## STORY 6

Under the auspices of Old Croghan Man

Taking a look at  
peat bogs  
or in the loop of  
climate warming

## PROLOGUE

It remains unknown whether there was ever any saint patron of the peat bogs. If, however, such a patron were searched for, the poor wretch called Old Croghan Man would be a perfect match. He died more than 2,300 years ago, pierced in the chest with a spear. Posthumously, his body was cut into three parts, which proves that he was made into an offering, perhaps in order to propitiate deities who sent crop failure.

At the time of his death, he was about 20 years old. As for those times, when ordinary people measured 150–160 cm, he was a giant with his 198 cm. His manicured nails and good nutrition seem to indicate that he was someone important, perhaps even a king.

Today, the body of Old Croghan Man, mummified by peat, can be seen in the National Museum in Dublin.



## DLACZEGO POWINNO CIĘ TO OBCHODZIĆ

Rzecz w tym, że potencjał torfu znacznie przerasta utrwalanie losów człowieka. Jako że w torfowiskach odkłada się CO<sub>2</sub>, są one swego rodzaju gigantycznymi magazynami węgla; torfowiska półkuli północnej zawierają około 1/3 światowych zasobów tego pierwiastka. Jest więc oczywiste, że to, jak torfowiska będą reagowały na zmiany zachodzące w przyrodzie, wpłynie na sytuację świata – i naszą. Jeśli ocieplenie klimatu przyspieszy rozkład materii organicznej w torfowiskach, stężenie gazów cieplarnianych (dwutlenku węgla, metanu) w atmosferze wzrośnie. A to jeszcze bardziej ociepli klimat...

Trzeba zbadać, jak bardzo torfowiska są wrażliwe na zmiany klimatyczne – postanowili więc naukowcy z Polski i Szwajcarii. Najlepiej metodą eksperymentu terenowego symulującego wzrost temperatury.

Ich projekt pozwoli ustalić, jak ocieplenie połączone z suszą oddziałuje na torfowiska na granicy kontynentalnych i oceanicznych wpływów klimatu, a zwłaszcza jak to ma się do akumulacji węgla w torfowisku, bioróżnorodności i aktywności mikrobiologicznej torfowców, struktury roślinności czy materii organicznej w torfie.

//

Jeśli ocieplenie klimatu wpłynie na rozkład materii organicznej w torfowiskach, stężenie gazów cieplarnianych w atmosferze wzrośnie. A to jeszcze bardziej ociepli klimat.

## GDZIE TU NOWOŚĆ

Dotychczas w podobnych projektach badano tylko to, jaki wpływ na torfowiska ma temperatura – ale już nie brak wody wywołany suszą. Ten projekt symuluje długotrwałe fale ciepła. Po raz pierwszy na polskich torfowiskach zastosowano także eksperymentalny system symulujący efekt cieplarniany Open Top Chamber (pokryta folią obudowa z otwartą częścią górną), wykorzystywany do badania wpływu podwyższonej emisji CO<sub>2</sub> i innych gazów atmosferycznych na roślinność.



## WHY SHOULD YOU CARE?

The point is that the potential of peat exceeds by far its ability to preserve human history. As the peat bogs accumulate CO<sub>2</sub>, they are a kind of giant carbon storehouses; peatlands in the northern hemisphere contain about 1/3 of the world's supply of carbon. It is therefore obvious that the way in which the bogs will react to changes in nature will affect the situation in the entire world – and will also impact our situation. If global warming accelerates the decomposition of organic matter in peat bogs, the concentration of greenhouse gases (carbon dioxide, methane) in the atmosphere will increase. And that will further warm the climate...

Scientists from Poland and Switzerland have decided to examine how sensitive the peatlands are to climate change, preferably using a method of field experiment simulating a rise in temperature.

Their project will determine how global warming, combined with droughts, impacts the peatlands on the border of continental and oceanic climate influences, especially how it impacts the accumulation of carbon in peatlands, biodiversity and microbiological activity of peatlands, vegetation structure and organic matter in peat.

//

If global warming accelerates the decomposition of organic matter in peat bogs, the concentration of greenhouse gases (carbon dioxide, methane) in the atmosphere will increase. And that will further warm the climate.

## WHERE'S THE NOVELTY THEN?

So far, similar projects have examined only one element: the impact of temperature on peatlands – but not the impact of water shortages caused by drought. This project simulates long-lasting heat waves.

An experimental system simulating the greenhouse effect – Open Top Chambers (plastic enclosures, with an open top, constructed of an aluminium frame covered by panels of plastic



– Zaletą takich eksperymentów jest to, że uczeni mogą porównać warunki panujące w obrębie komór z tymi na zewnątrz – mówi prof. Alexandre Buttler z EPFL. – A wadą, że takie cieplarniane warunki można symulować na małym obszarze i w krótkim czasie. Dlatego musimy polegać na wielu różnych metodach badawczych.

#### CO ROBIĄ POLACY...

Polscy naukowcy prowadzą eksperyment na torfowisku w północnej Polsce, natomiast w laboratoriach koncentrują się m.in. na badaniu biomasy mikroorganizmów i analizach paleoekologicznych.

#### ... A CO SZWAJCARZY

Wiedza i technologie, którymi dysponują Szwajcarzy, odgrywają w tym projekcie wielką rolę. Poza uczestnictwem w pracach terenowych, szwajcarscy uczeni badają w laboratoriach aktywność enzymatyczną organizmów z torfowisk.



film), used to study the effect of elevated emissions of CO<sub>2</sub> and other atmospheric gases on vegetation, have been used for the first time on Polish peatlands.

'The advantage of such experiments is that scientists can compare the conditions existing within the chambers with the conditions outside the chambers,' says Prof. Alexandre Buttler from the Swiss Federal Institute of Technology in Lausanne (EPFL). 'One important drawback is that such greenhouse conditions can be simulated on a small area and within a short time span. Therefore, we must rely on a number of different research methods.'

#### WHAT DO THE POLES DO?

Polish scientists conduct field experiments on a peatland in northern Poland, while in the labs they focus, among others, on studying the biomass of microorganisms and palaeoecological analyses.

#### ... AND WHAT DO THE SWISS DO?

Knowledge and technology available to the Swiss play a great role in this project. Besides field experiments, Swiss scientists work in their labs to examine the enzymatic activity of organisms living on peat bogs.

## SŁOWNICZEK

**RÓŻNORODNOŚĆ BIOTYCZNA** – różnorodność ekologiczna, która wiąże się z oddziaływaniem jednych organizmów na inne.

**RESPIRACJA CO<sub>2</sub>** – proces wymiany CO<sub>2</sub> między glebą (w tym przypadku torfowiskiem) a atmosferą, zależny m.in. od temperatury, wilgotności czy struktury gleby.

**PALEOEKOLOGIA** – odtwarzanie zbiorowisk roślinnych i warunków środowiska (zwłaszcza klimatu) w minionych epokach geologicznych.

## DLA PORZĄDKU

<b>Tytuł projektu:</b>	Wpływ globalnego ocieplenia i susz na akumulację węgla i różnorodność biotyczną torfowisk wysokich – obecna, przeszła i przyszła perspektywa
<b>Beneficjent:</b>	Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu (dr hab. Mariusz Lamentowicz, prof. UAM)
<b>Partner polski:</b>	Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu (dr hab. inż. Bogdan Chojnicki)
<b>Partnerzy szwajcarscy:</b>	Szwajcarski Federalny Instytut Badawczy WSL (prof. Alexandre Buttler), Uniwersytet Neuchâtel (prof. Edward Mitchell)
<b>Okres realizacji:</b>	2012.04.01 – 2016.09.30
<b>Dofinansowanie:</b>	3 199 223,21 zł
<b>Strona projektu:</b>	www.climpeat.pl

## GLOSSARY

**BIOTIC DIVERSITY** – ecological biodiversity which is associated with the impact of one species of organisms on another species.

**SOIL RESPIRATION (CO<sub>2</sub>)** – the process of exchanging CO<sub>2</sub> between the soil (in this case peatland) and the atmosphere, depending, among others, on the temperature, humidity or the soil structure.

**PALEOECOLOGY** – reconstructing plant communities and environmental conditions (especially climate) in past geological epochs.

## FACT FILE

<b>Title of the project:</b>	Influence of global warming and drought on carbon sequestration and biodiversity of Sphagnum peatlands – present, past and future perspectives
<b>Beneficiary:</b>	Adam Mickiewicz University in Poznań (Assoc. Prof. Mariusz Lamentowicz, PhD)
<b>Polish partner:</b>	Poznań University of Life Sciences (Bogdan Chojnicki, PhD, Eng.)
<b>Swiss partners:</b>	Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research (WSL) (Prof. Alexandre Buttler), University of Neuchâtel (Prof. Edward Mitchell)
<b>Implementation period:</b>	1 April 2012 – 30 September 2016
<b>Grant value:</b>	PLN 3,199,223.21
<b>Project website:</b>	www.climpeat.pl





## OPOWIEŚĆ 7

Pod patronatem „Kejsi”

# Wznosimy się na wyżyny

by zrozumieć, co niesie globalne ocieplenie

### PROLOG

„Mój górski ekwipunek składał się z pary wysokich, sznurowanych bucików, mocno już podniszczonych, granatowej, satynowej spódniczki, niebieskiej, muślinowej bluzeczki o krótkich rękawkach” – wspominała swe taternicze początki w autobiografii „Mozaika Tatrzańska”. Zaczęła się wspinać w 1921 roku, gdy miała 20 lat, skończyła ponad 60 lat później. Przed wojną zdobyła wiele z najtrudniejszych tatrzańskich ścian i szczytów. Była też pierwszą Polką na Matterhornie i pierwszą kobietą, która została ratownikiem TOPR.

Do Zofii Radwańskiej-Paryskiej przyjaciele mówili „Kejsi”. Podziwiano ją za pogodne usposobienie, sportowe wyczyny i „Wielką Encyklopedię Tatrzańską”, którą napisała z mężem Witoldem Henrykiem Paryskim. Uwielbiano ją też za szaleńczą pasję, która sprawiła, że była jedną z najwybitniejszych znawczyń i obrończyni przyrody Tatr – jedynych polskich gór o alpejskiej rzeźbie.



## STORY 7

Under the auspices of “Kejsi”

# Ascending to the heights

in order to understand what global warming will bring

### PROLOGUE

“My mountaineering equipment consisted of a pair of high, lace-up boots, already heavily battered; a dark blue satin skirt; and a blue muslin short-sleeved blouse,” recalled Kejsi her mountaineering beginnings in her autobiography entitled “The Tatra Mosaic” [*Mozaika Tatrzańska*]. She began to climb in 1921, when she was 20, and ended over 60 years later. Before the war, she climbed many of the most difficult Tatra walls and summits. She was also the first Polish woman to climb the Matterhorn and the first woman to become a lifeguard of the Tatra Volunteer Search and Rescue Organisation (TOPR).

Zofia Radwanska-Paryska was nicknamed “Kejsi” by her friends. She was admired for her sunny disposition, athletic feats, and the “Great Encyclopaedia of the Tatra mountains” which she co-wrote with her husband, Witold Henryk Paryski. She was also loved for her unstoppable passion that made her one of the most prominent environmental activists, nature aficionados and experts on the Tatra Mountains, the only Polish mountains of alpine structure.

## DLACZEGO POWINNO CIĘ TO OBCHODZIĆ

Jeśli istnieje coś, co łączy miłośników górskiej przyrody i wspinaczki, to na pewno jest to przekonanie o niezmienności górskiej natury, trwałości i wieczności górskiego pejzażu. Cóż za piękne złudzenie! Przecież przyroda stale ewoluje – a teraz, w dobie globalnego ocieplenia, znacznie szybciej niż niegdyś. Długofalowe zmiany klimatu mają wpływ na to, jak zmieniają się rośliny i na jakich terenach rosną, a to wpływa na życie zwierząt. Polscy i szwajcarscy naukowcy chcą poznać te zależności, badając model złożony z trzech organizmów żyjących w ścisłym ze sobą związku w środowisku arktyczno-alpejskim, gdzie wpływ globalnego ocieplenia jest szczególnie silny: rośliny (dębik ośmiopłatkowy), grzyba (*Rhizomarasmius epidryas*) i pasożytniczego motyla (*Stigmella dryadella*).

Kierujący badaniami po stronie polskiej dr Michał Ronikier wyjaśnia, że chodzi o genetyczne przeanalizowanie tego modelu, co umożliwi odtworzenie historii ewolucyjnej i relacji między rośliną, grzybem i motylem. Pozwoli to trafniej przewidywać wpływ globalnych zmian klimatu na całe układy ekologiczne.



Długofalowe zmiany klimatu mają wpływ na to, jak ewoluują rośliny i na jakich terenach rosną, a to wpływa na życie zwierząt.

## GDZIE TU NOWOŚĆ

Naukowcy pracują nie na pojedynczych gatunkach, lecz na grupie gatunków, które łączy ze sobą sieć różnych biologicznych zależności. Pozwala to zrozumieć historię ewolucyjną i biogeografię całego ekosystemu. Poza tym dotychczas nikt aż tak szczegółowo nie analizował struktury genetycznej organizmów wysokogórskich w górach Europy Środkowej.



## WHY SHOULD YOU CARE?

If there is anything that connects nature aficionados and mountaineering enthusiasts, it is certainly the belief in the immutability of the mountain nature; in the durability and eternity of the mountain landscape. What a beautiful illusion! After all, nature is constantly evolving – and now, in the era of global warming, it does so much faster than ever before. Long-term climate changes have an impact on how plants change and in which areas they grow, and this affects the lives of animals. Polish and Swiss scientists want to learn about these relationships, examining the model composed of three organisms living in a close relationship in the Arctic-alpine environment, where the impact of global warming is particularly strong: a plant (*Dryas octopetala*), a mushroom (*Rhizomarasmius epidryas*) and a parasitic butterfly (*Stigmella dryadella*). The head of the Polish scientists' team, Michał Ronikier, explains that the objective is to carry out a genetic analysis of this model, which will allow us to reconstruct the evolutionary history and the relationships between the plant, the mushroom and the butterfly. It will help to accurately predict the impact of global climate change on whole ecological systems.



Long-term climate changes have an impact on how plants evolve and on what areas they grow, and this affects the lives of animals.

## WHERE'S THE NOVELTY THEN?

Scientists are not analysing a single species but a group of species which are interconnected by a network of various biological relationships. This will allow us to understand the evolutionary history and biogeography of the entire ecosystem. Besides, no one has ever analysed the genetic structure of alpine organisms in the mountains of Central Europe in so much detail.



### CO ROBIĄ POLACY...

W gruncie rzeczy polscy i szwajcarscy uczeni realizują wszystkie zadania wspólnie. Ich doświadczenia – na przykład dotyczące roślin i grzybów po stronie polskiej i owadów po stronie szwajcarskiej – uzupełniają się. Nasi naukowcy odpowiadają za formalną koordynację większości zadań (m.in. badania terenowe, analizy DNA metodami klasycznymi, analizę i interpretację danych).

### ... A CO SZWAJCARZY

Natomiast Szwajcarzy formalnie koordynują wykorzystanie technologii sekwencjonowania nowej generacji.  
– Teraz projekt jest na etapie gromadzenia danych. Zimą, gdy zostaną one opracowane, wraz z dr. Ronikiem będziemy je analizować i pisać artykuły naukowe – zapowiada prof. Rolf Holderegger ze Szwajcarskiego Federalnego Instytutu Badawczego WSL.



### WHAT DO THE POLES DO?

Essentially, Polish and Swiss scientists carry out all the tasks together. Their experiences, e.g. on plants and fungi on the Polish side and on insects on the Swiss side, complement one another. Our scientists are responsible for the formal coordination of most tasks (e.g. field research, DNA analysis using conventional methods, data analysis and interpretation).

### ... AND WHAT DO THE SWISS DO?

On the other hand, the Swiss formally coordinate the use of the new-generation sequencing technology.  
'Now the project is at the stage of data collection. In winter, when the data has been processed, we will analyse it together with Michał Ronikier, and write scientific articles on the topic,' says Prof. Rolf Holderegger from the Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research (WSL).

## SŁOWNICZEK

**UKŁAD EKOLOGICZNY** – układ złożony z organizmów żywych i elementów nieożywionych (gleba, powietrze), które na siebie nawzajem wpływają i są od siebie zależne.

**BIOGEOGRAFIA** – nauka badająca przestrzenne rozmieszczenie roślin i zwierząt na Ziemi.

**SEKWENCJONOWANIE NOWEJ GENERACJI** – nowoczesna technika odczytywania sekwencji, czyli kolejnych nukleotydów w cząsteczce DNA.

## DLA PORZĄDKU

<b>Tytuł projektu:</b>	Złożone interakcje ekologiczne w kontekście zmian klimatu: zastosowanie technologii sekwencjonowania nowej generacji w badaniach historii i procesów adaptacyjnych układu powiązanych ewolucyjnie organizmów arktyczno-alpejskich
<b>Beneficjent:</b>	Instytut Botaniki im. Władysława Szafera Polskiej Akademii Nauk (dr hab. Michał Ronikier)
<b>Partnerzy szwajcarscy:</b>	Uniwersytet w Lozannie (prof. Nadir Alvarez) Szwajcarski Federalny Instytut Badawczy WSL (prof. dr Rolf Holderegger)
<b>Okres realizacji:</b>	2012.04.01 – 2016.06.30
<b>Dofinansowanie:</b>	1 538 601,35 zł

## GLOSSARY

**ECOLOGICAL SYSTEM** – a system made up of living organisms and inanimate elements (soil, air) which affect each other and are interdependent.

**BIOGEOGRAPHY** – the study of the distribution of vegetal and animal species on Earth in geographic space.

**NEW-GENERATION SEQUENCING** – a modern technique of decrypting sequences, i.e. consecutive nucleotides in the DNA molecule.

## FACT FILE

<b>Title of the project:</b>	The fate of ecological interactions in a changing climate: using next-generation sequencing technologies to unravel adaptive and historical processes in a community of interrelated arctic-alpine organisms
<b>Project number:</b>	PSPB-161/2010
<b>Beneficiary:</b>	Władysław Szafer Institute of Botany of the Polish Academy of Sciences (Michał Ronikier, PhD)
<b>Swiss partners:</b>	University of Lausanne (Prof. Nadir Alvarez) Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research WSL (Prof. Rolf Holderegger)
<b>Implementation period:</b>	1 April 2012 – 30 June 2016
<b>Grant value:</b>	PLN 1,538,601.35



## OPOWIEŚĆ 8

Pod patronatem Abaha Dayta

## Namierzamy izotopy

czyli co, do jasnej ciężkiej, z tą ciężką wodą?

## PROLOG

Poznaj Abaha Dayata. Niegdyś, gdy rzeka Citarum tętniła życiem, był rybakim. Teraz, podobnie jak rzesze innych Indonezyjczyków z nad tej rzeki, żyje ze śmieci, które z niej wydobywa. Wraz z żoną Karwati, dziećmi i wnukami gnieździ się w nędznej chatupie we wsi Citeureup.

Citarum – w której dorzeczu, uznawanym za kolebkę indonezyjskiej kultury, żyje 5 milionów ludzi – to dziś najbardziej zanieczyszczona rzeka na świecie. Jej nurt, chociaż skażony m.in. silnie toksycznym nonylofenolem, ołowiem, arsenem, antymonem i rtęcią, pochodzącymi z ponad dwóch tysięcy okolicznych zakładów przemysłowych, zaopatruje system kanałów nawadniających pobliskie pola ryżowe. Doprowadziło to tysiące indonezyjskich rolników do ruiny i ciężkich chorób, a dziesiątki tysięcy hektarów pól zamieniło w toksyczne błoto.

## STORY 8

Under the auspices Abah Dayat

## Tracing isotopes

or what the heck is going on with heavy water?

## PROLOGUE

Meet Abah Dayat. Once, when the Citarum River was teeming with life, he was a fisherman. Now, like masses of other Indonesians living on the banks of this river, he lives on the trash collected from the river. Abah Dayat lives with his wife, Karwati, his children and his grandchildren crowded together in a miserable shack in the village of Citeureup.

The Citarum River is considered to be the cradle of Indonesian culture and about five million people live in its basin – yet today, it is the most polluted river in the world. Its waters, although contaminated, among others, with highly toxic nonylphenol, lead, arsenic, antimony and mercury, coming from more than 2,000 local industrial plants, supply the irrigation system for the surrounding paddy fields. This has led thousands of Indonesian farmers to economic ruin and serious diseases, and tens of thousands of hectares of fields have been turned into toxic mud.



## DLACZEGO POWINNO CIĘ TO OBCHODZIĆ

Według prognoz ONZ, jeśli nic nie zmienimy, w 2025 roku dostępu do pitnej wody nie będą miały dwa miliardy ludzi (teraz jest takich niemal miliard). Musimy skuteczniej oczyszczać glebę i wodę, m.in. ze związków nitro-aromatycznych, które należą do głównych zanieczyszczeń.

– Rzecz w tym, że określanie stężenia zanieczyszczeń w wodzie czy glebie tradycyjnymi metodami jest mało precyzyjne, ponieważ badane są zwykle małe ilości zanieczyszczeń w ogromnych objętościach. Znacznie lepsze jest badanie izotopów tych pierwiastków – mówi prof. Piotr Paneth z Politechniki Łódzkiej.

Niemal każdy pierwiastek zawiera w sobie kilka izotopów. Weźmy na przykład znany m.in. z różnych opowieści z czasów II wojny światowej przypadek ciężkiej wody, której Hitler chciał użyć do produkcji bomby atomowej. Tak jak „zwykła” woda, ciężka woda zawiera wodór, tyle że w postaci protu i deuteru. To ten sam pierwiastek, lecz jego atom różni się od atomu „zwykłej” wody liczbą neutronów w jądrze. W efekcie jedna odmiana tego samego pierwiastka jest cięższa, a druga lżejsza. Tak jest ze wszystkimi pierwiastkami.

– My zamiast mierzyć absolutne stężenie danego pierwiastka, mierzymy, jaka jest zawartość lekkiego względem ciężkiego, czyli na przykład deuteru względem protu czy węgla  $^{13}\text{C}$  względem węgla  $^{12}\text{C}$  w węglu – mówi prof. Paneth, wyjaśniając, na czym polega specyfika metody, która w przyszłości pozwoli na skuteczniejsze oczyszczanie wody i gleby. Nad jej udoskonaleniem polscy uczeni współpracują z naukowcami ze szwajcarskiego instytutu Eawag w ramach wspólnego projektu.

– Dzięki naszej metodzie można projektować lepsze sposoby usuwania zanieczyszczeń, określać, co może być najbardziej skuteczne w konkretnej sytuacji, proponując na przykład usuwanie ich chemiczne albo enzymatyczne – dodaje profesor.

//

Jeśli nic nie zmienimy, w 2025 roku dostępu do pitnej wody nie będą miały 2 miliardy ludzi.

## GDZIE TU NOWOŚĆ

Do tej pory nie było wiadomo, jakim przemianom ulegają toksyczne związki w reakcjach enzymatycznych (czyli z udziałem enzymów, będących odmianą białek), a i mechanizmy utleniania

## WHY SHOULD YOU CARE?

According to UN forecasts, if we do not change anything, two billion people will have no access to drinking water by the year 2025 (now almost one billion people live without access to drinking water). We need to purify the soil and water more effectively from, inter alia, nitroaromatic compounds which are the main pollutants.

'The point is that determining concentrations of pollutants in water or soil using traditional methods is not very precise because usually small amounts of contaminants are analysed in huge volumes of water or soil. Studying the isotopes of these elements brings much better results,' says Prof. Piotr Paneth from the Lodz University of Technology.

Almost every element contains a number of isotopes. Let's take, for example, heavy water, well-known from various stories from World War II, which Hitler wanted to use for the production of a nuclear bomb. Much like "normal" water, heavy water contains hydrogen, but in the form of protium and deuterium. This is still the same element but its atom differs from the atom of "normal" water by the number of neutrons in the nucleus. As a result, one variation of the same element is heavy and the other one is light. This is the case with all the elements.

'Instead of measuring the absolute concentration of a given element, we measure the content of light versus heavy element, i.e. for example deuterium versus protium or carbon  $^{13}\text{C}$  versus carbon  $^{12}\text{C}$  in carbon,' says Prof. Paneth, explaining the specificity of the method which, in the future, will provide more effective water and soil purification. Polish scientists cooperate with the scientists from the Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology (Eawag) on a joint project aimed at improving the above-mentioned method.

'Thanks to our method, we can design better ways of removing contamination, and determine what could be the most effective technique in a specific situation, by proposing, for example, enzymatic or chemical removal of pollutants,' adds Prof. Paneth.

//

If we do not change anything, two billion people will have no access to drinking water by the year 2025.

chemicznego, stosowane jako metoda usuwania zanieczyszczeń, też nie były do końca opisane. Polska grupa obliczyła, jak te mechanizmy przebiegają, natomiast eksperymenty grupy szwajcarskiej potwierdziły jej obliczenia.

#### CO ROBIĄ POLACY...

– My zajmujemy się teoretyczną stroną przedsięwzięcia – zaznacza prof. Paneth. – Wykonujemy obliczenia, które w połączeniu z eksperymentami Szwajcarów pozwalają stwierdzić, co się w danym środowisku dzieje lub może dziać.

#### ... A CO SZWAJCARZY

– Nasza rola polega na tym, że przeprowadzamy wszystkie eksperymenty, pomiary składu izotopowego mikrozanieczyszczeń. W swojej pracy wykorzystujemy m.in. spektrometr mas – wyjaśnia z kolei dr Thomas Hofstetter z Eawag.



#### WHERE'S THE NOVELTY THEN?

Until now, no one knew what kinds of changes the toxic compounds underwent in the course of enzymatic reactions (i.e. with the participation of enzymes that are protein variants), and the mechanisms of chemical oxidation, used as a method of removing contamination, were not fully described. The Polish team has calculated how these mechanisms function, and the experiments of the Swiss team have confirmed the calculations.

#### WHAT DO THE POLES DO?

'We deal with the theoretical aspect of the undertaking,' stresses Prof. Paneth. 'We do calculations which, combined with the Swiss experiments, allow us to conclude what is happening in a given environment or what might happen.'

#### ... AND WHAT DO THE SWISS DO?

'Our role is to conduct all the experiments, and measurements of the isotopic composition of micropollutants. In our work, we use a mass spectrometer, among others,' explains Thomas Hofstetter, from Eawag.

## SŁOWNICZEK

**ZWIĄZKI NITRO-AROMATYCZNE** – zwykle ciała stałe, pochodne m.in. toluenu, są półproduktami w syntezach barwników, materiałów wybuchowych, leków.

**IZOTOPY** – odmiany danego pierwiastka różniące się między sobą liczbą masową i liczbą neutronów.

## DLA PORZĄDKU

<b>Tytuł projektu:</b>	Nowe podejście do oceny biodegradacji zanieczyszczeń gleb i wód podziemnych oparte na badaniach trwałych izotopów
<b>Beneficjent:</b>	Politechnika Łódzka (prof. dr hab. inż. Piotr Paneth)
<b>Partner szwajcarski:</b>	EAWAG Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology (dr Thomas Hofstetter)
<b>Okres realizacji:</b>	2011.09.01 – 2016.09.30
<b>Dofinansowanie:</b>	3 387 400,98 zł

## GLOSSARY

**NITROAROMATIC COMPOUNDS** – typically solids, derivatives of toluene and others, they are intermediate products in the synthesis of dyes, explosives, or drugs.

**ISOTOPES** – variants of a given element, differing by mass numbers and the number of neutrons.

## FACT FILE

<b>Title of the project:</b>	Novel stable isotope-based approaches for assessing the biodegradation of soil and groundwater contaminants
<b>Project number:</b>	PSPB-025/2010
<b>Beneficiary:</b>	Lodz University of Technology (Prof. Piotr Paneth)
<b>Swiss partner:</b>	EAWAG The Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology (Thomas Hofstetter, PhD)
<b>Implementation period:</b>	1 September 2011 – 30 September 2016
<b>Grant value:</b>	PLN 3,387,400.98



## OPOWIEŚĆ 9

Pod patronatem Habsburgów

## Zdobynamy góry

cóż z tego, że palcem na mapie?

## PROLOG

„Co prawda, rody książęce, o królewskich czy cesarskich już nie wspominając, tłumaczyć się z czegokolwiek przed społeczeństwem w zwyczaju nie mają, jednak tym razem łaskę postanowiliśmy wam uczynić i przemówić w sprawie, która ostatnio źródłem wielkiego jazgotu i konfuzji się stała. My, Habsburgowie, którzyśmy ongiś na ziemiach beskidzkich panowali, oskarżani bowiem jesteśmy o lasów tutejszych zepsucie poprzez lepszych rzekomo gatunków drzew (jodeł i buków) wycięcie i na ich miejsce gorszych (świerków) sprowadzenie. Skutkiem tej zbrodni naszej rzekomej mają być rozliczne dziś choroby beskidzkie lasy gnębiące.

Owszem, za czasów naszych, w XVIII i XIX wieku, wiele drzew w Beskidach pod topór poszło – ale po to tylko przecie, by przemysł i gospodarkę w tej biednej krainie można było rozwinąć! Poza tym alpejskie świerki, któreśmy sprowadzili, przez stulecia na schwał u was rosły i dopiero w latach 60. XX wieku, gdy po nas w Beskidach już śladu nie było, chorować i schnąć jęły. A stało się tak dlatego, żeście sami swój kraj truciznami z fabryk zatruli”.



## STORY 9

Under the auspices of the Habsburgs

## Climbing the mountains

no matter if as an armchair traveller?

## PROLOGUE

“Admittedly, princely houses, not to mention royal or imperial families, are not used to justify anything or explain themselves in front of common people, but this time we decided to grace you and speak about the matter which caused the uproar and created confusion. We, the Habsburgs, who once ruled the lands of the Beskidy Mountains, are being accused of destroying the local forests by allegedly cutting down the best species of trees (fir and beech trees) and replacing them with worse species (spruce trees). The result of our alleged crime is that the Beskidy forests are suffering from different kinds of diseases. Certainly, during our times, in the eighteenth and nineteenth centuries, many trees in the Beskidy Mountains were felled – but after all it was only done so that the industry and the economy in this poor land could be developed! Besides that, the Alpine spruce which we brought grew splendidly over the centuries and only in the 1960s, when there was not a trace left after our family in the Beskidy Mountains, they started to fall ill and sick and wither. It happened this way because you poisoned your own country with deadly compounds from your factories.”



## DLACZEGO POWINNO CIĘ TO OBCHODZIĆ

Tak można by sobie wyobrazić odpowiedź Habsburgów na głośne ostatnio w Polsce zarzuty, że ich gospodarowanie osłabiło lasy. Tyle że, istotnie, choć Habsburgowie bardzo zmienili krajobraz wielu górskich okolic, to nie im w największym stopniu zawdzięczamy metamorfozę, którą w ciągu ostatnich 150 lat przeszedł krajobraz Alp i Karpat.

Jak w opracowaniu pt. „Czy przeszłość pomaga nam przewidzieć przyszłość lasów Karpat? Nowe perspektywy w analizie i modelowaniu zmian powierzchni lasów” piszą dr Agnieszka Wypych i dr Katarzyna Ostapowicz z Uniwersytetu Jagiellońskiego, powierzchnia lasów w Europie zwiększyła się m.in. dlatego, że rolnictwo na tych terenach przestało się opłacać. Ponadto ocieplenie klimatu podniosło górną granicę górskich lasów.

Z jednej strony to dobrze, bo na przykład duże drapieżniki, jak wilki czy niedźwiedzie, mają więcej przestrzeni do życia. Poza tym więcej drzew to więcej tlenu, mniej CO<sub>2</sub> i mniejsze zagrożenie powodziami, bo lasy wpływają na retencję wody w zlewniach górskich.

Ale są też skutki niepożądane: zarastanie łąk i pastwisk przyspiesza znikanie bogatych zbiorowisk roślin, które powstały wskutek wieloletniej działalności człowieka. No i zanikają tradycyjne górskie krajobrazy, przyciągające turystów i będące dziedzictwem kulturowym regionu.

Polscy i szwajcarscy naukowcy postanowili zrekonstruować poszczególne etapy tych zmian, ocenić ich szybkość i określić skutki dla klimatu, środowiska oraz człowieka.

//

Więcej tlenu, mniej CO<sub>2</sub> i mniejsze zagrożenie powodziami, bo lasy wpływają na retencję wody w zlewniach górskich.

## GDZIE TU NOWOŚĆ

Badania, które obejmowałyby tak dużą liczbę różnorodnych danych, tak ogromny teren i tak długi okres, są w Europie rzadkością. Poza tym, wyjąwszy Karpaty i Alpy, niewiele regionów na świecie od tak dawna było przedmiotem tak wielkiego



## WHY SHOULD YOU CARE?

One could imagine that such would be the response of the Habsburgs to the allegations recently expressed in Poland that the Habsburgs' forest management weakened our forests. Only that, although the Habsburgs did, indeed, change the landscape of many mountainous regions, we owe the greatest metamorphosis of the landscape of the Alps and Carpathians in the last 150 years to a different factor.

As Agnieszka Wypych, and Katarzyna Ostapowicz, from the Jagiellonian University in Cracow wrote in the study entitled "Does the past help us to predict the future of the Carpathian forests? New perspectives in the analysis and modelling of forest cover changes", the total area of forests in Europe has increased due to the fact that, among others, agriculture in these regions ceased to be profitable. In addition, climate warming raised the upper limit of montane forests.

On the one hand this is good because large predators, such as wolves and bears, have more space to live on. Besides, more trees mean more oxygen, less CO<sub>2</sub> and a lesser risk of flooding because forests have an impact on water retention in mountain watersheds.

But there are also undesirable side effects: meadows decline and pastures become overgrown with trees. That makes the rich plant communities that have arisen as a result of years of human activity disappear at accelerated pace. Thus disappears the traditional mountain scenery which attracts tourists and constitutes the cultural heritage of the region.

Polish and Swiss scientists have decided to reconstruct the individual stages of these changes, assess their speed and determine the consequences for the climate, for the environment and for the man.

//

That means more oxygen, less CO<sub>2</sub> and lesser risk of flooding because forests have an impact on water retention in mountain watersheds.

## WHERE'S THE NOVELTY THEN?

Research studies including a huge amount of heterogeneous data, such a vast area within a long space of time are quite



zainteresowania kartografów. W efekcie mamy dziś bogate zbiory jednorodnych i szczegółowych map, pozwalających na gruntowne przeanalizowanie zmian sposobów użytkowania ziemi.

#### CO ROBIĄ POLACY, A CO SZWAJCARZY

Uczeni z obu krajów analizują archiwalne mapy i stare fotografie, zdjęcia lotnicze i satelitarne, mapy topograficzne, a także dane ze skaningu laserowego. Dzięki temu stworzą dokładne mapy cyfrowe lasów w różnych okresach, co w przyszłości pomoże planistom, leśnikom, strażnikom przyrody i samorządowcom lepiej dbać o górskie obszary.

- Polski i szwajcarski zespół są na tym samym poziomie, jeśli chodzi o wiedzę i doświadczenie. Najważniejszym bodaj wkładem, który my wnosimy do tego projektu, jest biegłość w modelowaniu przyszłych planów zagospodarowania przestrzennego. Dlatego ważnym celem projektu jest zastosowanie technik stworzonych dla Szwajcarii i w niej sprawdzonych w realiach Polski – wyjaśnia dr Urs Gimmi ze szwajcarskiego WSL.



uncommon in Europe. Besides that, except for the Carpathian Mountains and the Alps, few regions in the world have been the subject of cartographers' great interest for so long. As a result, today we have a rich collection of homogeneous and detailed maps, allowing us to thoroughly examine the change in land-use patterns.

#### WHAT DO THE POLES AND THE SWISS DO?

Scientists from both countries analyse archival maps and old photographs, aerial and satellite images, topographic maps, as well as data from laser scanning. Thanks to that they are able to create accurate digital maps of forests at different times in history, which will help planners, foresters, wildlife guards and local government officials to take better care of mountain areas in the future.

'The Polish and Swiss teams are on the same level when it comes to knowledge and experience. Perhaps the most important contribution that the Polish scientists bring to this project is the proficiency in modelling future land planning documents. Therefore, an important goal of the project is to use the techniques developed for Switzerland and tested in Switzerland realities in the Polish reality,' explains Urs Gimmi from the Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research (WSL).

## SŁOWNICZEK

**RETENCJA** – tu: zdolność środowiska to powstrzymania nadmiaru wody.

**ZLEWNIA GÓRSKA** – obszar w górach, z którego wody spływają do jednego punktu jakiejś rzeki czy jeziora lub ich fragmentu.

## DLA PORZĄDKU

<b>Tytuł projektu:</b>	Zmiany powierzchni lasów w regionach górskich: przyczyny, trajektorie oraz skutki
<b>Beneficjent:</b>	Uniwersytet Jagielloński (prof. dr hab. Jacek Kozak)
<b>Partner szwajcarski:</b>	Szwajcarski Federalny Instytut Badawczy WSL (dr Urs Gimmi)
<b>Okres realizacji:</b>	2012.06.01 – 2016.09.30
<b>Dofinansowanie:</b>	2 652 584 zł
<b>Strona projektu:</b>	<a href="http://www.gis.geo.uj.edu.pl/FORECOM/index.html">http://www.gis.geo.uj.edu.pl/FORECOM/index.html</a>

## GLOSSARY

**WATER RETENTION** – here: the ability of the environment to retain the excess of water.

**MOUNTAIN WATERSHEDS** – the area in the mountains from which water flows into a single point of a river or a lake or a fragment thereof.

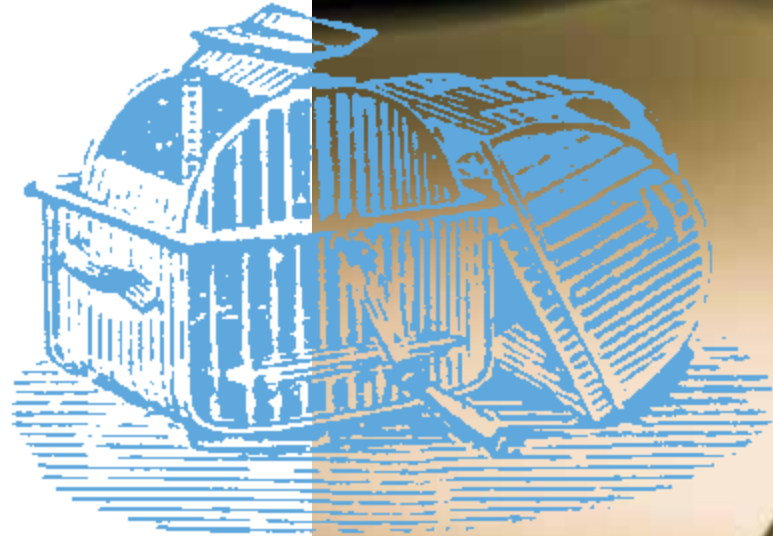
## FACT FILE

<b>Title of the project:</b>	Forest cover changes in mountainous regions – drivers, trajectories and implications
<b>Beneficiary:</b>	Jagiellonian University (Prof. Jacek Kozak)
<b>Swiss partner:</b>	Swiss Federal Research Institute for Forest, Snow and Landscape Research WSL (Urs Gimmi, PhD)
<b>Implementation period:</b>	1 June 2012 – 30 September 2016
<b>Grant value:</b>	PLN 2,652,584.00
<b>Project website:</b>	<a href="http://www.gis.geo.uj.edu.pl/FORECOM/index.html">http://www.gis.geo.uj.edu.pl/FORECOM/index.html</a>



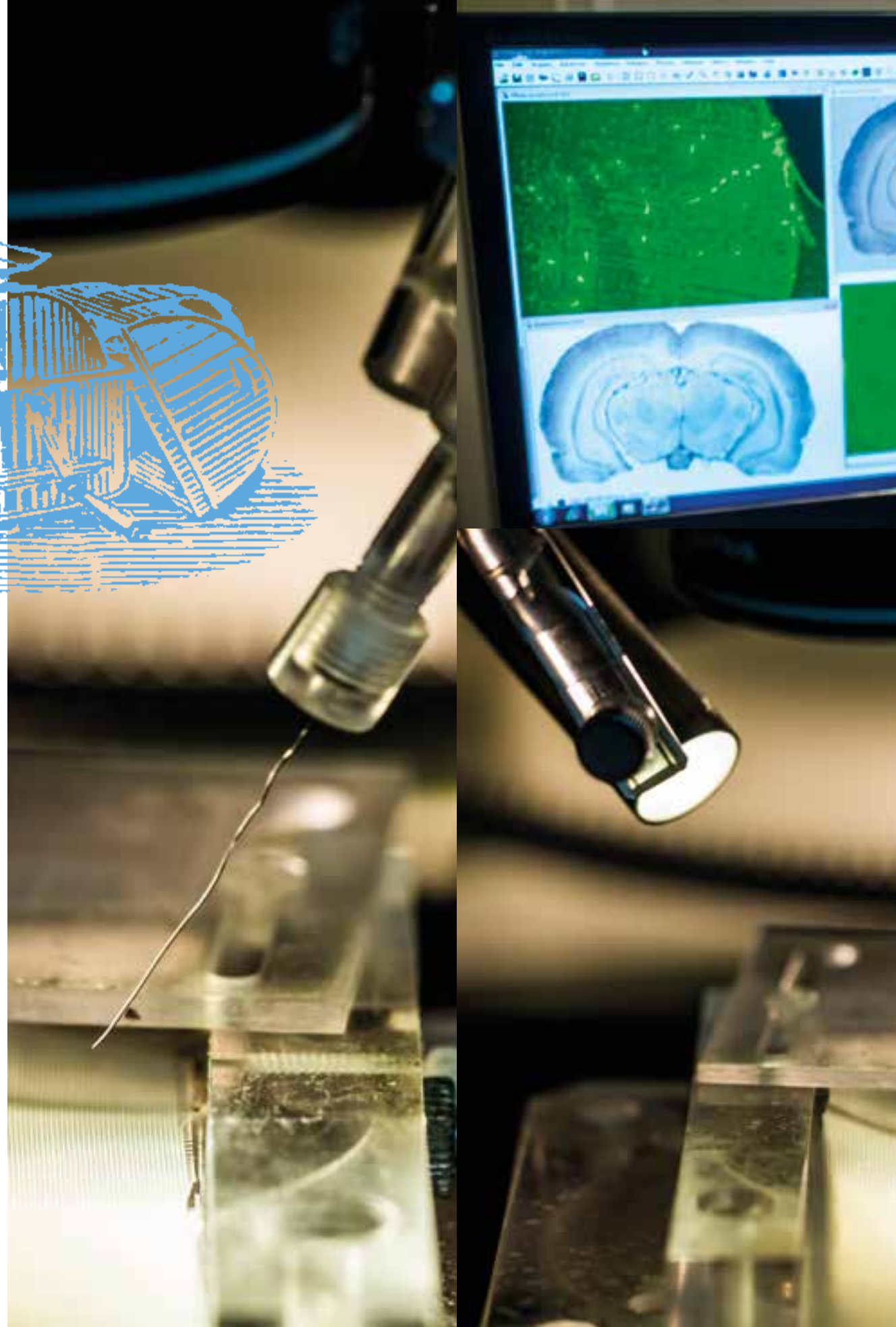
## OPOWIEŚĆ 10

Pod patronatem prawdziwego Rain Mana

Wnikamy  
w mózg,  
czyli myszy i ludzie

## PROLOG

Wiesz, kto to sawant? To ktoś taki jak ja, „głupi geniusz”. Przeczytałem 12 tysięcy książek – i znam je wszystkie na pamięć. Potrafiłem zresztą czytać dwie równocześnie, jedną prawym, a drugą lewym okiem. Miałem encyklopedyczną pamięć: znałem najdrobniejsze epizody historii świata, potrafiłem przywoływać wyniki meczów czy składy drużyn z dowolnej dyscypliny, i to sprzed dziesięcioleci, znałem losy wszystkich graczy. Z marszu rozpoznawałem każdy muzyczny kawałek, który kiedykolwiek słyszałem. Jeśli mieszkałeś w Ameryce, potrafiłem wskazać ci drogę do domu, skądkolwiek chciałbyś do niego dotrzeć. Nazywałem się Kim Peek, ale mówili o mnie „Kimputer”. Jednego nie potrafiłem: porozumiewać się z ludźmi. Byłem autystykiem i to właśnie mnie zagrał Dustin Hoffman w filmie „Rain Man”. To była rola na Oscara.



## STORY 10

Under the auspices the real Rain Man

Probing  
the brain  
or of mice and men

## PROLOGUE

Do you know who a savant is? It is someone like me, “a brilliant idiot”. I have read 12,000 books – and I knew them all by heart. I could read two books at the same time, one with my right eye and the other one with my left eye. I had an encyclopaedic memory: I knew the most insignificant episodes of world history, I could recall the results of matches or team squads from any sporting discipline, from decades ago; I even knew the fate of all the players. I managed to identify each musical piece which I had ever heard in the past, off the cuff. If you have ever lived in America, I could show you the way home from wherever you would like to get there. My name was Kim Peek, but I was called “Kimputer”. There was one thing I could not do: communicating with people. I was autistic, and it was me whom Dustin Hoffman played in the “Rain Man”. It was an Oscar-worthy role.



## DLACZEGO POWINNO CIĘ TO OBCHODZIĆ

W codziennym życiu autyzm nie jest jednak rolą na Oscara. To poważne zaburzenie rozwoju układu nerwowego, które sprawia, że społeczne interakcje chorego z innymi ludźmi są zaburzone, pojawiają się problemy w porozumiewaniu się, a jego zachowania są stereotypowe i powtarzalne. Często autyzm oznacza upośledzenie umysłowe.

– Symptomy autyzmu są różne, od łagodnych po ciężkie, co wynika z odgradzenia mózgu od zewnętrznych bodźców ze środowiska lub od innych ludzi – wyjaśnia prof. Hans-Peter Lipp z Uniwersytetu w Zurichu. – Łagodne przypadki, włączając w to zespół Aspergera, często są charakterystyczne dla osób, które wolą funkcjonować same. Ciężkie przypadki obejmują zachowania autoagresywne, kompletne lekceważenie relacji społecznych i przesadne reagowanie na niespodziewane zmiany w otoczeniu. Ta niewydolność jest rozpowszechniona znacznie bardziej, niż dotychczas sądzono, i wywiera silny wpływ na rodziny, w których żyją dotknięte nią osoby.

Dlaczego tak się dzieje? Nie wiadomo. Naukowcy z Polski i Szwajcarii, którzy podjęli wspólne badania nad autyzmem, wyszli od ustalenia, że mutacje kilku z genów kodujących białka, które tworzą kompleks synaps, występujące u osób autystycznych i z upośledzeniem umysłowym, powodują poważne zmiany w budowie i działaniu tych synaps. Co może oznaczać, że autyzm ma związek z tymi zmianami.

//

W codziennym życiu autyzm nie jest rolą na Oscara.

## GDZIE TU NOWOŚĆ

Wraz ze Szwajcarami polscy uczeni opracowali pionierskie testy, które pozwalają na ocenę zaburzeń interakcji społecznych, zaburzeń poznawczych i określanie ich związku z zachowaniami powtarzalnymi. Do tej pory takich wiarygodnych i wydajnych testów nie było.

Jako że trudno badać działanie synaps u ludzi, badaniom poddano myszy. Powstały mysie modele autyzmu – pozbawiono te zwierzęta genów kodujących określone białka synaptyczne.



## WHY SHOULD YOU CARE?

In everyday life, autism is not an Oscar-worthy role. It is a serious neurodevelopmental disorder characterised by impaired social interaction, verbal and non-verbal communication, and restricted and repetitive behaviour. Autism often means mental retardation.

'The symptoms of autism vary from mild to severe, as a result of the separation of the brain from the external stimuli from the environment or from other people,' explains Prof. Hans-Peter Lipp from the University of Zurich. 'Mild cases, including the Asperger syndrome, are often characteristic of people who prefer to function alone. Severe cases include self-destructive behaviours, complete disregard of social relationships and exaggerated responses to unexpected changes in the environment. This disorder is much more common than previously thought, and exerts a strong influence on the family with whom the affected person lives.'

Why does it happen? It remains unknown. Scientists from Poland and Switzerland who undertook a joint research study on autism came to the conclusion that mutations of several protein-encoding genes which form a group of synapses occurring in autistic and mentally handicapped people cause major changes in the structure and function of these synapses. That might mean that autism is associated with these changes.

//

In everyday life, autism is not an Oscar-worthy role.

## WHERE'S THE NOVELTY THEN?

Polish scientists together with their Swiss partners have developed pioneering tests that allow us to evaluate social interaction disorders and cognitive impairment, and to determine their relationship with repetitive behaviours. There have been no such reliable and efficient tests available so far. As it is difficult to study the performance of synapses in humans, laboratory tests have been carried out on mice. Models of mouse autism have been developed: the animals were deprived of genes encoding specific synaptic proteins.

### CO ROBIĄ POLACY...

Następnie nasi uczeni wykorzystali testy do opisania zachowań myszy ze zmienioną tzw. ekspresją genów kodujących białka synaptyczne. Testowali też możliwości przywrócenia poziomu ekspresji odpowiednich białek synaptycznych, by można było to wykorzystać w terapii.

### ... A CO SZWAJCARZY

– Nasz zespół w Zurichu przygotował specjalne klatki, IntelliCages, w których można przechowywać do 16 myszy – mówi prof. Lipp. – Każda taka klatka ma 4 „kąty nauki”, w których mysz w zamian za oczekiwane zachowania jest nagradzana, m.in. wodą.

Proces jest monitorowany przez komputer. Chodziło o stworzenie oprogramowania pozwalającego automatycznie rejestrować zachowania świadczące o autyzmie – jak unikanie innych myszy, przesadzone reagowanie na drobne zakłócenia itp. Pomocze to w opracowaniu leków łagodzących objawy ostrego autyzmu bez osłabiania zdolności poznawczych człowieka.



### WHAT DO THE POLES DO?

Then our scientists used these tests to describe the behaviours of mice with the so-called altered expression of genes encoding synaptic proteins. They have also tested the possibility of restoring the appropriate expression level of synaptic proteins in order to use it in therapy.

### ... AND WHAT DO THE SWISS DO?

'Our team of scientists in Zurich has prepared special cages, the so-called IntelliCages, which can store up to 16 mice,' says Prof. Lipp. 'Each of the cages has four "learning corners", where, in return for a desired behaviour, the mouse receives rewards, such as water.

The process is monitored by a computer. The idea was to create software which would automatically record the behaviours giving evidence of autism, such as avoiding other mice, or responding in an exaggerated manner to minor disturbances etc. This will help in the development of remedies to alleviate symptoms of severe autism without weakening human cognitive abilities.

## SŁOWNICZEK

**EKSPRESJA GENÓW** – przekazywanie informacji zapisanych w DNA do komórek.

**SYNAPSY** – miejsca, w których komunikują się ze sobą neurony.

**BIĄŁKA SYNAPTYCZNE** – różnorodne białka w komórkach nerwowych, które tworzą receptory, kanały błonowe czy enzymy. Biorą udział w powstawaniu chorób neurologicznych i psychicznych.

## DLA PORZĄDKU

<b>Tytuł projektu:</b>	Ocena skuteczności tkankowo- i rozwojowo- specyficznych terapii zaburzeń funkcjonowania synapsy związanych z zespołem autystycznym
<b>Beneficjent:</b>	Instytut Biologii Doświadczalnej im. M. Nenckiego Polskiej Akademii Nauk (dr hab. Ewelina Knapska, prof. IBD PAN)
<b>Partner szwajcarski:</b>	Uniwersytet w Zurychu (prof. Hans-Peter Lipp)
<b>Okres realizacji:</b>	2012.01.01 – 2016.09.30
<b>Dofinansowanie:</b>	2 177 005,61 zł

## GLOSSARY

**EXPRESSION OF GENES** – transmitting information stored in DNA to cells.

**SYNAPSES** – places where neurons communicate with each other.

**SYNAPTIC PROTEINS** – various proteins in nerve cells which form receptors, enzymes or membrane channels. They play an important role in the development of neurological and psychiatric disorders.

## FACT FILE

<b>Title of the project:</b>	Validation of tissue- and age-specific therapeutic intervention on synaptopathies relevant to autism spectrum disorders
<b>Beneficiary:</b>	Nencki Institute of Experimental Biology of the Polish Academy of Sciences (Assoc. Prof. Ewelina Knapska, PhD)
<b>Swiss partner:</b>	University of Zurich (Prof. Hans-Peter Lipp)
<b>Implementation period:</b>	1 January 2012 – 30 September 2016
<b>Grant value:</b>	PLN 2,177,005.61





## OPOWIEŚĆ 11

Pod patronatem Marco Polo

# Poznajemy potencjał węgla, czyli nie tylko ciepło

### PROLOG

„Faktem jest, że w całym kraju Cathay istnieje rodzaj czarnych kamieni występujących w górskich złożach, które można wykopać i spalać jak opał. Jeśli nocą podłożysz pod nie ogień, a dobrze zapłoną, rankiem zastaniesz je jeszcze rozżarzone. I jest to tak świetne paliwo, że żadne inne w całym tym kraju nie jest używane. Owszem, ludzie tutejsi mają mnóstwo drewna, ale go nie palą, bo owe kamienie palą się lepiej i są tańsze. [Skądinąd, jeśli uwzględnić ogromną liczbę żyjących tu ludzi i mnogość łaźni gorących, które utrzymują – każdy bierze taką kąpiel co najmniej trzy razy w tygodniu, a w zimie, jeśli to możliwe, każdego dnia, podczas gdy każdy szlachcic i bogacz ma prywatną łaźnię na własny użytek – drewna szybko by zabrakło.]” – nie mógł wyjść z zachwytu Marco Polo, opisując w XIII w. swoje podróże po Chinach.

Był to czas, kiedy w Europie palono drewnem, a nie węglem, nie tylko dlatego, że pod względem higieny do obywateli Państwa Środka się nie umywaliśmy. Paliliśmy drewnem, bo nawet jeśli przypadkiem ktoś na węgiel natrafił, nie miał pojęcia, że do czegokolwiek ta czarna skała może się nadać.



## STORY 11

Under the auspices of Marco Polo

# Getting to know the potential of coal - it's not only about heat

### PROLOGUE

“It is a fact that all over the country of Cathay there is a kind of black stones existing in beds in the mountains, which they dig out and burn like firewood. If you supply the fire with them at night, and see that they are well kindled, you will find them still alight in the morning; and they make such capital fuel that no other is used throughout the country. It is true that they have plenty of wood also, but they do not burn it, because those stones burn better and cost less.

[Moreover with that vast number of people, and the number of hot baths that they maintain--for every one has such a bath at least three times a week, and in winter if possible every day, whilst every nobleman and man of wealth has a private bath for his own use--the wood would not suffice for the purpose.]” – Marco Polo spoke about his travels to China in the thirteenth century with admiration.

It was a time when Europe burnt firewood, not coal, not only because in terms of hygiene, we couldn't hold a candle to the citizens of the Middle Kingdom. We burnt firewood because even if someone accidentally had dug down to the coal seams, they would have had no idea what that black rock could have been used for.



## DLACZEGO POWINNO CIĘ TO OBCHODZIĆ

Dziś odkrywamy kolejne, coraz bardziej zaskakujące zastosowania nie tylko klasycznego węgla, ale też najprzeróżniejszych jego form. Jak to, które postanowili wykorzystać uczeni z zespołów dr. hab. Patryka Oleszczuka i dr. Thomasa D. Bucheliego: pochłanianie przez węglowe adsorbenty zanieczyszczeń z gleby. Rekultywacja zanieczyszczonych terenów obecnymi metodami jest kosztowna, więc często gleby nie opłaca się oczyszczać i pozostawia ją odłogiem. Tyle że nieuprawianie niczego na zatrutych ziemiach tylko z pozoru jest bezpieczne. Zanieczyszczenia mogą się bowiem przedostać z gleby do wód gruntowych i rozprzecznić w miejscach dotychczas nieskażonych, mogą też zatruć organizmy żyjące w glebie.

Chowanie głowy w piasek nic więc nie da, toteż Polacy i Szwajcarzy uruchomili projekt BCAMEND. Tworzą adsorbenty węglowe, tak zwane biowęgle, które potrafią wiązać zawarte w glebie zanieczyszczenia.

Taki biowęgiel jest substancją o właściwościach podobnych do węgla drzewnego, a polscy i szwajcarscy uczeni uzyskują go z biomasy i odpadów (osady ściekowe, pozostałości z biogazowni, inne odpady organiczne) – czyli w sposób przyjazny i korzystny dla środowiska.

//

Dziś odkrywamy kolejne, coraz bardziej zaskakujące zastosowania nie tylko klasycznego węgla, ale też najprzeróżniejszych jego form.

## GDZIE TU NOWOŚĆ

Owszem, biowęgiel był wykorzystywany do poprawy właściwości gleby przez rolników w Europie i Ameryce Południowej już w XIX wieku. Po raz pierwszy jednak ta metoda – udoskonalona dzięki najnowszym osiągnięciom nauki – może być wykorzystana na masową skalę. Poza tym, oprócz oczyszczenia gleby, biowęgiel może pochłaniać z gleby dwutlenek węgla, ograniczać zapotrzebowanie na nawozy, wzbogacać w glebie życie mikrobiologiczne i zmniejszać emisję tlenu azotu oraz metanu, odpowiedzialnych za efekt cieplarniany.

## WHY SHOULD YOU CARE?

Today we discover another, even more unexpected use of not only the classic coal, but also of its most varied forms, such as the one the scientists from the teams headed by Patryk Oleszczuk and Thomas D. Bucheli decided to use: absorption of contaminants from soil by carbon adsorbents.

Remediating contaminated sites with the use of existing methods is very expensive, so often it is not economically viable to restore degraded soils and they are left to lie fallow. However, not cultivating crop on contaminated soils is only seemingly safe. Contaminants can in fact leak out, get into the groundwater and spread into previously uncontaminated areas, thus poisoning soil-dwelling organisms.

Sticking our head in the sand will not help in anything, so Poles and the Swiss have launched the BCAMEND project. They have created carbon adsorbents, the so-called biochar, which are able to bind pollutants contained in the soil.

This biochar is a substance with properties similar to charcoal, and Polish and Swiss scientists obtain it from biomass and waste (sludge, residues from biogas plants, other organic waste) – that is, in an environmentally friendly manner.

//

Today we discover another, even more unexpected use of not only the classic coal, but also of its most varied forms.

## WHERE'S THE NOVELTY THEN?

Certainly, biochar was used by farmers in Europe and South America in the nineteenth century to improve soil properties. For the first time, however, this method – improved by the latest achievements in science – can be used on a mass scale. Finally, besides the purification of soil, biochar can absorb carbon dioxide from soil, reduce the need for chemical fertilizers, enrich microbial life in the soil and reduce the emission of nitric oxide and methane which are responsible for the greenhouse effect.



## CO ROBIĄ POLACY, A CO SZWAJCARZY

Polscy naukowcy prowadzą bezpośrednie badania nad pozyskaniem adsorbentów węglowych z biomasy.

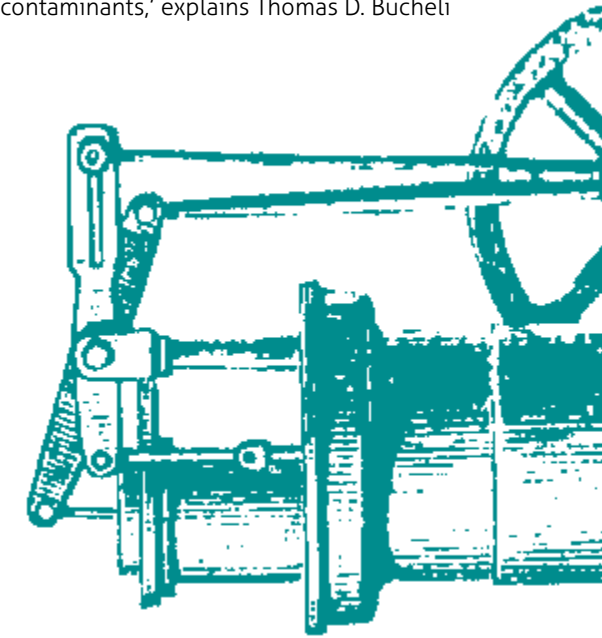
– Nasza rola polega na metodologicznym wspieraniu zespołu dr. Oleszczuka, a także na dostarczaniu mu eksperymentalnych danych na temat biowęglu i substancji zanieczyszczających – wyjaśnia natomiast dr Thomas D. Bucheli z ART.



## WHAT DO THE POLES AND THE SWISS DO?

Polish scientists conduct direct research on the preparation of carbon adsorbents from biomass.

'Our role consists in providing methodological support to the team of Patryk Oleszczuk and providing them with experimental data on biochar and contaminants,' explains Thomas D. Bucheli from ART.



## SŁOWNICZEK

**ADSORBENT** – ciało stałe lub ciecz, którego cząsteczki potrafią na jego powierzchni wiązać cząsteczki innych cieczy lub gazów.

**BIODOSTĘPNOŚĆ (DOSTĘPNOŚĆ BIOLOGICZNA)** – ilość substancji, która dociera do komórek organizmu.

## DLA PORZĄDKU

<b>Tytuł projektu:</b>	Ocena przydatności różnych form węgla w celu redukcji biodostępności i toksyczności zanieczyszczeń oraz poprawy jakości gleb i produkcji roślinnej (BCAMEND)
<b>Beneficjent:</b>	Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie (dr hab. Patryk Oleszczuk, prof. UMCS)
<b>Partner szwajcarski:</b>	Agroscope Reckenholz-Tänikon Research Station ART (dr Thomas D. Bucheli)
<b>Okres realizacji:</b>	2013.02.05 – 2016.06.30
<b>Dofinansowanie:</b>	2 927 893,35 zł
<b>Strona projektu:</b>	<a href="http://www.zchs.umcs.lublin.pl/Webside/Research_projects.html">www.zchs.umcs.lublin.pl/Webside/Research_projects.html</a>

## GLOSSARY

**ADSORBENT** – a solid or a liquid, whose molecules can bind the molecules of other liquids or gases on its surface.

**BIOAVAILABILITY** – the amount of substance which reaches cells of a body.

## FACT FILE

<b>Title of the project:</b>	Evaluation of different forms of black carbon amendment to reduce contaminants bioavailability and toxicity and to improve soil quality and plant production (BCAMEND)
<b>Beneficiary:</b>	Maria Curie-Skłodowska University (Assoc. Prof. Patryk Oleszczuk, PhD)
<b>Swiss partner:</b>	Agroscope Reckenholz-Tänikon Research Station ART (Thomas D. Bucheli, PhD)
<b>Implementation period:</b>	5 February 2013 – 30 June 2016
<b>Grant value:</b>	PLN 2,927,893.35
<b>Project website:</b>	<a href="http://www.zchs.umcs.lublin.pl/Webside/Research_projects.html">www.zchs.umcs.lublin.pl/Webside/Research_projects.html</a>



## OPOWIEŚĆ 12

Pod patronatem księcia Augusta d'Este

# Namierzamy wredne białka

albo o zaletach pisania pamiętników

## PROLOG

Zanim nastąpił pierwszy atak, wydawało się, że szczęście będzie w jego życiu równie oczywiste jak szlachectwo. Ale nadszedł grudzień 1822 roku. 28-letni książę August d'Este, wnuk króla Anglii Jerzego III, wybrał się do szkockiego Highlands, by odwiedzić przyjaciela. Nie dotarł jednak na czas – wcześniej przyjaciel zmarł. August ciężko to przeżył, a jego wzrok gwałtownie się pogorszył; nie mógł czytać ani pisać. Lekarze byli w kropce – lecz nagle problemy ze wzrokiem minęły jak ręką odjął. August odzyskał chęć do życia, ale na wszelki wypadek zaczął opisywać stan swojego samopoczucia w pamiętniku.

Los dopadł go trzy lata później. Pogorszeniu wzroku towarzyszyło osłabienie nóg, ogólne zmęczenie, zawroty głowy, drętwienia rąk i skurcze. Nie pomogły sanatoria, upuszczanie krwi, dieta ani hydroterapia. W wieku 50 lat książę wylądował na wózku. Zmarł cztery lata później, kompletnie sparaliżowany.

Historia zmagania z cierpieniem, którą opisywał w pamiętniku, jest pierwszym potwierdzonym i opisanym przypadkiem stwardnienia rozsianego.



## STORY 12

Under the auspices of Prince Augustus d'Este

# Tracking nasty protein

or on the advantages of writing diaries

## PROLOGUE

Prior to the first symptoms of the disease, it seemed that luck would always be in his life, as obvious as his noble class. But then December of 1822 came. The 28-year-old prince August d'Este, a grandson of King George III of England, went to the Scottish Highlands to visit a friend. However, he did not arrive on time: the friend had died before the prince reached the Scottish Highlands. August was deeply affected by this loss, and his eyesight rapidly deteriorated; he could not read or write. Doctors were stumped for a solution but then August's eye problems vanished, as if by magic. August regained the will to live; and, just in case, he began to keep a diary, describing his physical and mental state on a daily basis.

His destiny caught him three years later. Visual impairment was accompanied by weakness of the legs, tiredness, dizziness, numbness of the hands and spasms. Nothing could help him: sanatoriums, bloodletting, diet or hydrotherapy. At the age of 50, the prince ended up confined to a wheelchair. He died four years later, totally paralysed.

The history of his struggle with pain and suffering, which he described in his diaries, is the first confirmed case of multiple sclerosis.



### DLACZEGO POWINNO CIĘ TO OBCHODZIĆ

Stwardnienie rozsiane (SM) jest po raku i AIDS jedną z najtrudniejszych w zwalczaniu chorób. Podobnie jak w przypadku innych chorób autoimmunologicznych, komórki odpornościowe, które powinny walczyć z infekcjami, eliminować komórki wadliwe czy nowotworowe, zamiast chronić własny organizm, atakują go. W SM atakowane są komórki najbardziej wrażliwe, bardzo słabo odtwarzające się i wymagające szczególnej ochrony – komórki mózgu.

Polscy i szwajcarscy uczeni zaangażowani w projekt „Rola c-Myc...” wierzą, że jeśli uda się poznać mechanizmy, które to wywołują, znajdą sposób przeciwdziałania SM.

//

DNA jest dla organizmu tym, czym oprogramowanie dla komputera.

### GDZIE TU NOWOŚĆ

– Nie prowadzimy badań na ludziach – zastrzega dr hab. Marcin Mycko, nadzorujący polską część przedsięwzięcia. – Na razie pracujemy na modelu zwierzęcym, by lepiej zrozumieć chorobę i wpływać na nią w organizmach myszy. Mamy nadzieję, że kiedyś wynik tych badań przełoży się na poprawę sytuacji chorych ludzi.

Uczeni badają białka regulujące aktywację komórkowego DNA. To tzw. czynniki transkrypcyjne – mechanizm, poprzez który komórka decyduje, jak się zachowywać – namnażać, aktywować, czy przeciwnie: poddać mechanizmom prowadzącym do jej śmierci. DNA jest dla organizmu tym, czym oprogramowanie dla komputera, a to, co widzimy na ekranie, to jakby fenotyp komputera. Naukowcy obserwują nasz organiczny „procesor”, jego pamięć i inne układy pozwalające przetoczyć informację zawartą w DNA na ów fenotyp. Te złożone procesy można sprowadzić do poziomu gry czynników, które bezpośrednio oddziałują na DNA i pozwalają na włączanie lub wyłączenie poszczególnych elementów owego programu, który steruje organizmem człowieka. I tu dochodzimy do białka c-Myc. W komórkach występuje powszechnie i ma wielkie znaczenie dla działania układu odpornościowego. Jest też jednak jednym z tych operatorów, który pozwala na odczytywanie DNA i kieruje jego zachowaniem.



### WHY SHOULD YOU CARE?

Multiple sclerosis (SM) is one of the most difficult diseases to combat, right after cancer and AIDS. As with other autoimmune diseases, the immune cells which should fight infections and eliminate defective or cancerous cells, start attacking their own body instead of protecting it. In multiple sclerosis, the most sensitive cells are being attacked: the ones which reproduce very poorly and which require special protection, e.g. the brain cells. Polish and Swiss scientists involved in the project entitled “c-Myc as a critical regulator...” believe that if they can understand the mechanisms which cause SM, they will find a way to combat it.

//

DNA is for the body what software is for your computer.

### WHERE'S THE NOVELTY THEN?

‘We do not conduct clinical trials on human participants,’ explains Marcin Mycko, responsible for supervising the Polish part of the project. ‘At the moment, we are working on an animal model in order to better understand the disease and to influence SM within the organisms of mice. We hope that one day the outcome of this research will translate into improving the situation of people affected by SM.’

Scientists study proteins regulating the activation of cellular DNA. These are the so-called transcription factors, i.e. a mechanism by which a cell decides how to behave: either to proliferate, to activate or, on the contrary, to get subjected to mechanisms leading to its death. DNA is for the body what software is for your computer, and what we see on the screen is like a phenotype of the computer. Scientists observe our organic “processor”, its memory, and other systems allowing us to translate the information contained in the DNA into that phenotype. These complex processes can be reduced to a game of factors which directly affect the DNA and allow individual elements of the programme controlling the human body to be enabled or disabled.

And here we come to the c-Myc protein. The c-Myc protein is widespread in cells and is of great importance for the immune

– Sądzymy, że za ataki niektórych komórek na mózg u chorych na SM odpowiada właśnie to białko. Odpowiednią manipulacją przy nim można by te komórki wyłączać, unikając paraliżowania całego systemu immunologicznego. Bo przecież organizm musi walczyć z wirusami, pasożytami czy bakteriami – mówi dr Mycko.

#### CO ROBIĄ POLACY...

Polscy uczeni koncentrują się na wpływie czynnika c-Myc na przebieg stwardnienia rozsianego, starając się zdobyć przez Szwajcarów i własną wiedzę odnieść do tych mechanizmów, które bezpośrednio wiążą się z rozwojem zwierzęcego modelu SM.

#### ... A CO SZWAJCARZY

Szwajcarzy badają rolę czynnika c-Myc w rozwoju całego układu immunologicznego, starają się poznać mechanizmy jego działania i ustalić, jak to wpływa na dojrzewanie i rozwój układu immunologicznego.



system. It is also, however, one of these operators which allows the body to read DNA and controls its behaviour.

'We believe that this very protein is responsible for the attacks of some cells on the brain in SM patients. By accurately manipulating this protein, these cells could be turned off, thus avoiding the paralysis of the entire immune system. After all, the human body constantly has to fight viruses, parasites or bacteria,' says Marcin Mycko.

#### WHAT DO THE POLES DO?

Polish scientists focus on the impact of the c-Myc factor on the course of multiple sclerosis, trying to relate their own knowledge and knowledge acquired by the Swiss to those mechanisms which are directly associated with the development of an animal model of SM.

#### ... AND WHAT DO THE SWISS DO?

The Swiss are examining the role of the c-Myc factor in the development of the entire immune system, trying to explore its performance and determine how it affects the maturation and development of the immune system.

## SŁOWNICZEK

**FENOTYP** – to wszystkie cechy organizmu, jego morfologia, właściwości fizjologiczne, płodność, zachowanie się, ekologia, cykl życiowy, zmiany biologiczne i wpływ, jaki wywiera na niego środowisko.

**SM** – łac. sclerosis multiplex, stwardnienie rozsiane, przewlekła zapalna choroba ośrodkowego układu nerwowego.

## DLA PORZĄDKU

<b>Tytuł projektu:</b>	Rola c-Myc w regulacji zaburzenia funkcji pomocniczych limfocytów T w przebiegu autoimmunologicznej demielinizacji
<b>Beneficjent:</b>	Uniwersytet Medyczny w Łodzi (dr hab. n. med. Marcin Przemysław Mycko)
<b>Partner szwajcarski:</b>	Uniwersytet w Lozannie (prof. dr Hugh Robson MacDonald)
<b>Okres realizacji:</b>	2012.04.01 – 2016.09.30
<b>Dofinansowanie:</b>	2 734 051,61 zł

## GLOSSARY

**PHENOTYPE** – all the characteristics of an organism, its morphology, physiological properties, fertility, behaviour, ecology, life cycle, biological changes and the environmental impact.

## FACT FILE

<b>Title of the project:</b>	c-Myc as a critical regulator of helper T cell immunodeviation during the development of autoimmune encephalomyelitis
<b>Beneficiary:</b>	Medical University of Lodz (Marcin Przemysław Mycko, PhD)
<b>Swiss partner:</b>	University of Lausanne (Prof. Hugh Robson MacDonald)
<b>Implementation period:</b>	1 April 2012 – 30 September 2016
<b>Grant value:</b>	PLN 2,734,051.61





## OPOWIEŚĆ 13

Pod patronatem Friedricha Wolffa

# W promieniach słonecznych (nie) opalamy się, czyli dlaczego nie warto czuć się dobroczyńcą ludzkości

### PROLOG

„Bicie naszych serc przyspiesza na myśl o iskrzącym się świeżym śniegu w słoneczny grudniowy poranek w Davos. Z nostalgią wspominamy spektakularne zachody słońca na Florydzie. A gdyby tak umieć odtworzyć te chwile rozkoszy, których w przeszłości doświadczyliśmy, za jednym naciśnięciem guzika?”  
Tekst reklamowy, którym w 1975 r. na wystawie w Stuttgarcie Joerg Wolff zachwalał produkowane przez siebie łóżko solarne, wynalazek jego brata Friedricha, trącił grafomanią – a mimo to wynalazek zrobił furorę. Oto kolejny dowód na to, że opalanie się świadczy o braku stylu.  
Zadufany w sobie Friedrich wierzył, że niczym starożytny heros obdarza ludzi wiecznym słońcem. Zapomniał, że boskich tajemnic nie wykrada się bezkarnie.



## STORY 13

Under the auspices of Friedrich Wolff

# We do (not) sunbathe in the sunrays or why it is not worth feeling as the benefactor of mankind

### PROLOGUE

“Our heartbeats speed up at the thought of sparkling fresh snow on a sunny December morning in Davos. We recollect with nostalgia the spectacular sunsets in Florida. And what if we could recreate these moments of pleasure which we had experienced in the past, at the touch of a button?”  
An advertising text by which Joerg Wolff used at the exhibition in Stuttgart in 1975 to praise sun beds of his own production, invented by his brother Friedrich, was of hardly any literary value, and yet this invention created a sensation. Here is yet another proof that sunbathing stands for the lack of style.  
Friedrich, so cocksure of himself, believed that like an ancient hero, he had given the eternal sun to people. He had forgotten that divine mysteries cannot be stolen with impunity.

## DLACZEGO POWINNO CIĘ TO OBCHODZIĆ

Czerniaka, czyli raka skóry, możemy nabawić się nie tylko chodząc do solarium. Niebezpieczne jest też długie wystawianie się na ostre światło słoneczne. Czerniak złośliwy zwykle od skóry się zaczyna, lecz jako choroba układu immunologicznego obejmuje cały organizm. I dlatego tak ciężko go zwalczać. Chemioterapia jest wyniszczająca i nieskuteczna. Bardziej owocna immunoterapia jest niestety droga.

– W immunoterapii czerniaka złośliwego podaje się przeciwciała – wyjaśnia dr hab. Sylwia Rodziewicz-Motowidło, odpowiedzialna za polską część projektu „Projektowanie inhibitorów...”.

– Aplikowane są wtedy cząsteczki neutralizujące komórki nowotworowe, by organizm sam walczył z chorobą. Organizm sam potrafi produkować przeciwciała zdolne zwalczać komórki rakowe, tyle że my go nie stymulujemy, by wytwarzał ich więcej, bo moglibyśmy zachwiać jego równowagę. Dlatego w immunoterapii podaje się przeciwciała z zewnątrz – takie, które są nacelowane na te właśnie specyficzne komórki nowotworowe.

Co konkretnie robią polscy i szwajcarscy uczeni? Na powierzchni komórek nowotworowych znajdują się tzw. białka HVEM. Oddziałują one na białka limfocytów, czyli komórek odpornościowych. Jednym z nich jest białko BTLA. Gdy HVEM z komórki nowotworowej zwiąże się z BTLA z komórki limfocyta, aktywność komórki jednego z limfocytów, limfocyta T, jest zahamowana. Komórka ta zostaje uśpiona i nie wysyła cytokin, swych „żołnierzy”, do walki z nowotworem. I nie produkuje kolejnych swoich potomków, którzy walczyliby z chorobą.

//

Czerniaka, czyli raka skóry, możemy się nabawić nie tylko chodząc do solarium.

## GDZIE TU NOWOŚĆ

– W naszym projekcie projektujemy inhibitory oddziaływań wspomnianych dwóch białek, czyli związki, które mają wejść między te białka i przeciwdziałać ich wiązaniu się – mówi dr hab. Rodziewicz-Motowidło.

Uczeni w Gdańsku, głównie na bazie białka BTLA projektują peptydy, czyli małe białka, które mają blokować wspomniane

## WHY SHOULD YOU CARE?

We can develop melanoma, or skin cancer, and not only by using a sun tanning bed. Too much exposure to bright sunlight can also be dangerous. Malignant melanoma usually begins with the skin but, as a disease of the immune system, it covers the entire body. And that is why it is so hard to fight it. Chemotherapy is destructive and ineffective. Unfortunately, immunotherapy is expensive, but brings more positive results. 'In immunotherapy for melanoma, the patient receives antibodies,' explains Sylwia Rodziewicz-Motowidło responsible for the Polish part of the project entitled "Designing inhibitors...". 'Molecules which neutralise cancer cells are applied to the body so that it starts fighting the disease. The body itself is able to produce antibodies capable of fighting cancer cells, but we do not stimulate it to produce more of them because we could upset their balance. That is why antibodies in immunotherapy are given from the outside: they are those which are targeting these specific cancer cells.

What do the Polish and Swiss scientists specifically do? On the surface of cancer cells, there are the HVEM proteins. They affect proteins of lymphocytes, i.e. immune system cells. The BTLA protein is one of them. When the HVEM protein from the cancer cell binds to the BTLA protein from the lymphocyte cell, the activity of the cell of one of the lymphocytes, a T lymphocyte, is inhibited. This cell becomes dormant and does not send cytokines, i.e. its "soldiers", to combat cancer. And it doesn't produce other descendants who would fight the disease.

//

We can develop melanoma, or skin cancer, and not only by using a sun tanning bed.

## WHERE'S THE NOVELTY THEN?

'In our project, we design inhibitors of interaction of these two proteins, i.e. compounds that are to enter between these proteins and prevent their binding,' says Sylwia Rodziewicz-Motowidło.

Scientists in Gdansk design peptides, mostly based on the BTLA protein; peptides are small proteins that are to prevent proteins



połączenia. Klasyczne białka mają powyżej stu aminokwasów, zaś peptydy mają do kilkunastu takich małych cegiełek, nazywanych resztami aminokwasowymi.

#### CO ROBIĄ SZWAJCARZY...

Szwajcarzy zajmują się m.in. modelowaniem komputerowym białek i ligandów (rodzaj małych związków dopasowujących się do związków dużych). Projektują peptydy, które później uczeni w Gdańsku syntetyzują, oraz związki niepeptydowe, badając potem ich oddziaływanie na białko HVEM.

#### ... A CO POLACY

Zaprojektowane sekwencje Polacy syntezują, badają ich właściwości fizykochemiczne, a następnie zsyntezowane związki wysyłają do drugiego szwajcarskiego partnera, Uniwersytetu w Lozannie, który bada te związki w testach in vitro.



from binding. Classic proteins have more than 100 amino acids whereas peptides have several such small bricks called amino acid residues.

#### WHAT DO THE SWISS DO?

Swiss scientists' duties include computer modelling of proteins and ligands (a type of small chemical compounds adaptable to large chemical compounds). They design peptides which are later synthesised by scientists in Gdansk, as well as non-peptide compounds, eventually examining their impact on the HVEM protein.

#### ... AND WHAT DO THE POLES DO?

Polish scientists synthesise the designed sequences and examine their physicochemical properties; eventually, they send synthesised compounds to another Swiss partner, the University of Lausanne, which explores these compounds in in-vitro studies.

## SŁOWNICZEK

**LIMFOCYTY** – komórki wchodzące w skład układu odpornościowego. Należą do białych krwinek, czyli leukocytów.

**CYTOKINY** – białka wpływające na wzrost, rozrastanie się i pobudzenie komórek biorących udział w odpowiedzi odpornościowej.

**ZWIĄZKI NISKOCZĄSTECZKOWE** – związki liczące do 100 atomów w cząsteczce.

## DLA PORZĄDKU

<b>Tytuł projektu:</b>	Projektowanie inhibitorów białka BTLA jako nowych leków przeciwko czerniakowi
<b>Beneficjent:</b>	Uniwersytet Gdański (dr hab. Sylwia Rodziewicz-Motowidło, prof. UG)
<b>Partnerzy szwajcarscy:</b>	Szwajcarski Instytut Bioinformatyki (prof. Olivier Michielin), Uniwersytet w Lozannie (prof. Daniel Speiser)
<b>Okres realizacji:</b>	2013.01.01 – 2016.09.30
<b>Dofinansowanie:</b>	3 277 358,61 zł
<b>Strona projektu:</b>	<a href="http://www.btla.chem.ug.edu.pl">www.btla.chem.ug.edu.pl</a>

## GLOSSARY

**LYMPHOCYTES** – cells which are part of the immune system. They are a subtype of white blood cells, or leucocytes.

**CYTOKINES** – proteins affecting the growth, expansion and stimulation of cells involved in immune response.

**LOW-MOLECULAR COMPOUNDS** – compounds of up to 100 atoms in a molecule.

## FACT FILE

<b>Title of the project:</b>	Design of BTLA inhibitors as new drugs against melanoma
<b>Beneficiary:</b>	University of Gdansk (Assoc. Prof. Sylwia Rodziewicz-Motowidło, PhD)
<b>Swiss partners:</b>	Swiss Institute of Bioinformatics – SIB (Prof. Olivier Michielin), University of Lausanne (Prof. Daniel Speiser)
<b>Implementation period:</b>	1 January 2013 – 30 September 2016
<b>Grant value:</b>	PLN 3,277,358.61
<b>Project website:</b>	<a href="http://www.btla.chem.ug.edu.pl">www.btla.chem.ug.edu.pl</a>



## OPOWIEŚĆ 14

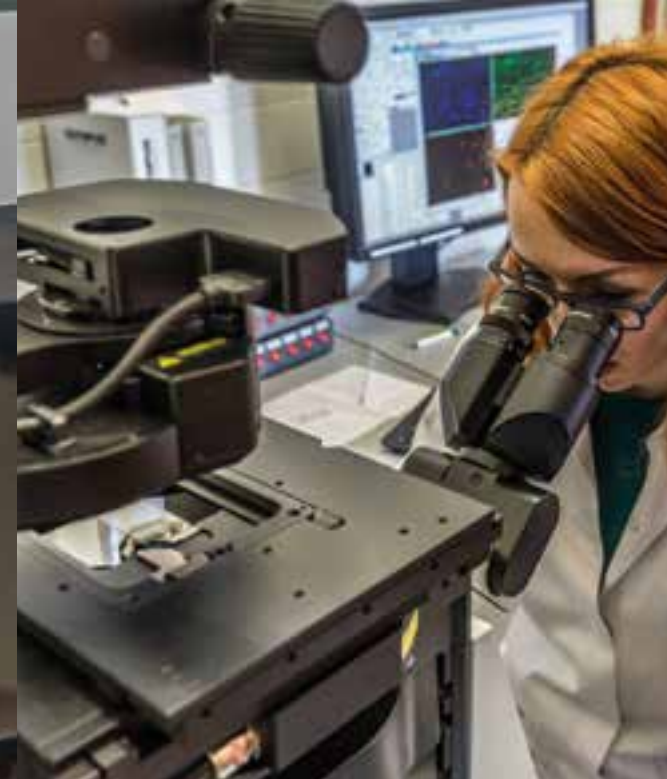
Pod patronatem ludu Fore

# Z szalonym błyskiem w oku zwalczamy chorobę szalonych krów albo zalety kanibalizmu

### PROLOG

Zamieszkujący Papuę-Nową Gwineę lud Fore jeszcze niedawno miał w zwyczaju zjadać podczas pogrzebów mózgi zmarłych krewnych i nacierać sobie nimi twarze. Pod koniec lat 50. XX wieku doprowadziło to do epidemii śmiertelnej choroby kuru, zwanej „śmiejącą się chorobą”, podobnej do tzw. choroby wściekłych krów. Co roku umierał na nią co pięćdziesiąty członek plemienia.

Oświeceni przez białych medyków i doświadczeni plagą Papuas porzucili w końcu kanibalizm, nieświadomi, że za z górą pół wieku prastare rytuały... zapoczątkują. Londyńscy neuropatolodzy odkryli bowiem niedawno, że natura wykształciła w członkach plemienia Fore gen, który uodparnia ich nie tylko na chorobę Creutzfeldta-Jakoba, ale również na Parkinsona, Alzheimera i inne choroby neurodegeneratywne.



## STORY 14

Under the auspices the Fore People

# Fighting mad cow disease with a mad glint in the eyes or on the advantages of cannibalism

### PROLOGUE

Not so long ago, the Fore tribe of Papua New Guinea had a habit of eating the brains of their deceased relatives and of rubbing these brains into their faces at funerals. In the late 1950s, it led to the epidemic of the deadly "kuru" disease, known as the "laughing sickness", similar to the so-called mad cow disease. Year in, year out, one in fifty members of the tribe would die of this disease.

Papuans, enlightened by white doctors and afflicted by the plague, abandoned cannibalism in the end, unaware that over half a century later those ancient rituals... would pay off. London-based neurologists have discovered recently that nature has developed a gene that immunises the Fore tribesmen not only to Creutzfeldt-Jakob disease, but also to Parkinson's, Alzheimer's and other neurodegenerative diseases.



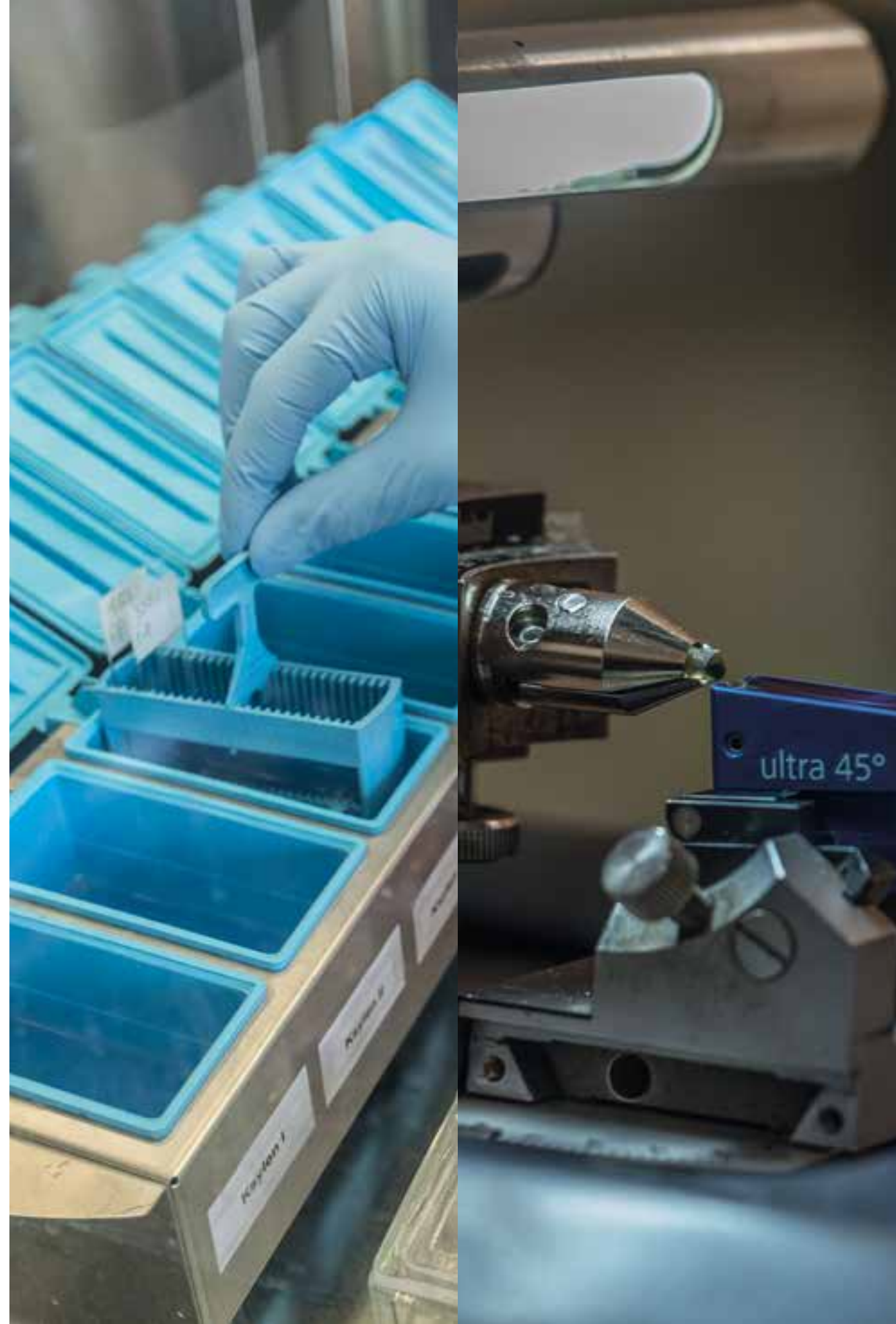
## DLACZEGO POWINNO CIĘ TO OBCHODZIĆ

Czyżby więc kanibalizm miał też dobre strony? Mechanizm powstawania choroby Creutzfeldta-Jakoba nie jest znany, terapia póki co nie istnieje – więc na wszelki wypadek lepiej nie próbować. Tę śmiertelną chorobę wywołują priony – czynniki infekcyjne składające się z, jak to zwykli określać naukowcy, nieprawidłowo zwinętego białka. Badania prionów są trudne, bo trwają długo i dotychczas wymagały udziału zwierząt – niegdyś szympanсів (od lat są już chronione), a ostatnio myszy. Uczni postanowili wytropić ten toksyczny mechanizm, poprzez który prion wywołuje chorobę Creutzfeldta-Jakoba. W szwajcarskim laboratorium prof. Adriano Aguzzi udało się stworzyć model, w którym in vitro hoduje się do badań nie całe myszy, ale kawałki ich mózgow. Można dzięki temu obserwować procesy charakterystyczne dla całego organizmu, poprzestając na małym fragmencie tego organizmu (ten model hodowli fragmentów mózgu może być zresztą użyty do wielu różnych badań eksperymentalnych, nie tylko dotyczących choroby Creutzfeldta-Jakoba).

//

Mechanizm powstawania choroby Creutzfeldta-Jakoba nie jest znany, terapia póki co nie istnieje.

– Pierwsza praca naukowa, którą w związku z tym napisaliśmy, dotyczyła tego, jak taki model odzwierciedla to, co się dzieje w całym organizmie zwierzęcia – mówi prof. Paweł P. Liberski z Uniwersytetu Medycznego w Łodzi. – A odzwierciedla świetnie. W najbardziej prestiżowym na świecie czasopiśmie naukowym „Nature” ukazała się natomiast praca dotycząca przeciwciał, które skierowano przeciw pewnym segmentom białka prionów. Okazało się, że w tych hodowlach mózdzku owe przeciwciała wywołują reakcję bardzo przypominającą to, co się dzieje w mózgach zakażonych prionami. Badania z zastosowaniem antyprionowych środków chemicznych mogą w przyszłości mieć znaczenie terapeutyczne dla cierpiących na chorobę Creutzfeldta-Jakoba i na inne choroby tej grupy.



## WHY SHOULD YOU CARE?

Is it possible that cannibalism had some advantages? The mechanism by which the Creutzfeldt-Jakob disease is caused remains unknown, and there has been no cure for this disease so far so it is better to keep it at bay. This deadly disease is caused by prions – infectious agents consisting of incorrectly folded proteins, as scientists usually name them. Studies of prions are difficult to conduct because they last for a long time and previously they involved animals: originally chimpanzees (which have been a protected species for years now), and most recently mice.

Scientists have decided to track down the toxic mechanism by which a prion causes Creutzfeldt-Jakob disease. In the Swiss laboratory of Prof. Adriano Aguzzi, scientists managed to create a model where not entire mice are bred in vitro for research purposes, but fragments of their brains. This allows scientists to observe the processes characteristic of the whole organism but confined to its small part (this breeding model of the brain parts can be used for a variety of experimental studies, not only for Creutzfeldt-Jakob disease).

//

The mechanism by which Creutzfeldt-Jakob disease is caused remains unknown, and there has been no cure for this disease so far.

‘The first scientific work we wrote concerned the following question: how does such a model reflect what is happening throughout the entire body of the animal?’ explains Prof. Paweł P. Liberski from the Medical University of Lodz. ‘And it reflects it perfectly, as it turned out.’

An article was published in the world’s most prestigious scientific magazine entitled “Nature”; the article focused on antibodies which were directed against certain segments of the prion’s protein. It turned out that in these cerebellum cultures, the antibodies cause a reaction reminiscent of what happens in brains infected by prions.

Studies with the use of anti-prion drugs may be of therapeutic relevance for patients suffering from Creutzfeldt-Jakob disease and other diseases of the same group.

### GDZIE TU NOWOŚĆ

Po raz pierwszy w tego typu badaniach źródłem materiału były nie hodowle żywych zwierząt, a hodowle fragmentów ich tkanek – w tym przypadku mózgu. Dzięki temu można znacznie przyspieszyć badania. Innowacyjne były także ustalenia zawarte w publikacji w prestiżowym „Nature”.

### CO ROBIĄ POLACY...

W Zakładzie Patologii Molekularnej i Neuropatologii w Łodzi, kierowanym przez prof. Liberskiego, naukowcy wykonywali badania neuropatologiczne i analizy zakażonych tkanek mózgu przy użyciu mikroskopów elektronowych.

### ...A CO SZWAJCARZY

Laboratorium prof. Aguzziego w Zurychu jest światowym ośrodkiem badań nad prionami. To w nim przygotowywano materiał z hodowli fragmentów mózgu myszy.



### WHERE'S THE NOVELTY THEN?

For the first time in this kind of research, the animal material came not from animal farms but from animal tissue cultures, in this case the brain. This can greatly speed up studies. The findings included in the publication in the prestigious “Nature” magazine were also quite innovative.

### WHAT DO THE POLES DO?

Scientists from the Department of Molecular Pathology and Neuropathology of the Medical University of Lodz, headed by Prof. Liberski, performed neuropathological studies and the analysis of infected brain tissues using electron microscopes.

### ...AND WHAT DO THE SWISS DO?

The laboratory of Prof. Aguzzi in Zurich is a world-class research centre known for its studies on prions. It was in this laboratory where the material from mouse brain tissue cultures was prepared.

## SŁOWNICZEK

**NEUROTOKSYCZNOŚĆ** – uszkodzenie układu nerwowego przez toksyny.

**PRIONY** – białkowe cząsteczki zakaźne, które powstają ze zwykłych i potrafią się samopowielać w organizmie gospodarza.

## DLA PORZĄDKU

<b>Tytuł projektu:</b>	Mechanizmy neurotoksyczności prionów
<b>Beneficjent:</b>	Uniwersytet Medyczny w Łodzi (prof. dr hab. Paweł P. Liberski)
<b>Partner szwajcarski:</b>	Uniwersytet w Zurychu (prof. dr Adriano Aguzzi)
<b>Okres realizacji:</b>	2011.12.01 – 2015.05.31
<b>Dofinansowanie:</b>	1 702 334,08 zł

## GLOSSARY

**NEUROTOXICITY** – damage to the nervous system caused by toxins.

**PRIONS** – infectious protein particles which are formed from ordinary particles and can proliferate in the host organism.

## FACT FILE

<b>Title of the project:</b>	Mechanisms of prion neurotoxicity
<b>Beneficiary:</b>	Medical University of Lodz (Prof. Paweł P. Liberski)
<b>Swiss partner:</b>	University of Zurich (Prof. Adriano Aguzzi)
<b>Implementation period:</b>	1 December 2011 – 31 May 2015
<b>Grant value:</b>	PLN 1,702,334.08





## OPOWIEŚĆ 15

Pod patronatem Marcela Prousta

# Tracimy oddech

grunt, że nie na długo

## PROLOG

Za lekarzem swej babki nazywał ją „mentalną albuminurią” i próbował zwalczać jodkami, belladonną, eukaliptusem bądź adrenaliną wdychaną przy użyciu gumowej gruszki. W końcu poprzestał na opartych na opium tzw. proszkach Legras, których porcje sam sobie przygotowywał. Zażywał je w sypialni swego paryskiego apartamentu, którą dla stłumienia wszelkich hałasów i lepszego skupienia się nad „W poszukiwaniu straconego czasu” wyłożył korkiem. Czasami wypalał tylko odrobinę, zdarzało mu się też jednak kopcić całymi godzinami, a wtedy pokój wypełniały kłęby siwego dymu.

Ale z powodu swej astmy szat nie rozdzierał. Traktował ją raczej z rezygnacją, jak kolejną uciążliwość losu. W dzieciństwie uczynił z niej nawet poręczne narzędzie emocjonalnego szantażu: atakami kaszlu zmuszał ukochaną mamę, by odwiedzała go w pokoju, gdy nie umiał zasnąć.



## STORY 15

Under the auspices of Marcel Proust

# Getting out of breath

– the main thing is that  
not for long

## PROLOGUE

He used to call it “mental albuminuria” after his grandmother’s doctor and tried to fight it with iodide, belladonna, eucalyptus or adrenaline inhaled using a rubber bulb. In the end, he contented himself with the so-called Legras pills, based on opium, the portions of which he prepared himself. He was taking these pills in the bedroom of his Paris apartment, covered with cork in order to muffle any noise and better concentrate on his “In Search of Lost Time” novel. One day he would just smoke a tiny bit, the other day he would chain-smoke for hours, and then the room was filled with clouds of grey smoke.

But he did not lament over his asthma. He treated it with resignation rather than as another nuisance. In childhood, he made it even a handy tool for emotional blackmail: his coughing attacks forced his beloved mother to visit him in his room when he could not fall asleep.

## DLACZEGO POWINNO CIĘ TO OBCHODZIĆ

Inaczej niż dziś, sto lat temu, w czasach Marcela Prousta, i we Francji, i w Polsce astma nie była chorobą nazbyt powszechną. Obecnie cierpi na nią już niemal co dziesiąty Polak, a są kraje, gdzie odsetek ten przekracza 20 proc. obywateli. Dlaczego ta choroba płeni się dziś jak zaraza?

Rzecz w tym, że bariera, którą tworzą komórki ludzkiego nabłonka, nie jest szczelna. Między nimi potrafią przenikać nawet substancje wielkocząsteczkowe, jak wirusy, pyłki, pył zawieszony. Trafiają do głębszych warstw śluzówki, gdzie limfocyty od razu wszczynają alarm i powodują stan zapalny.

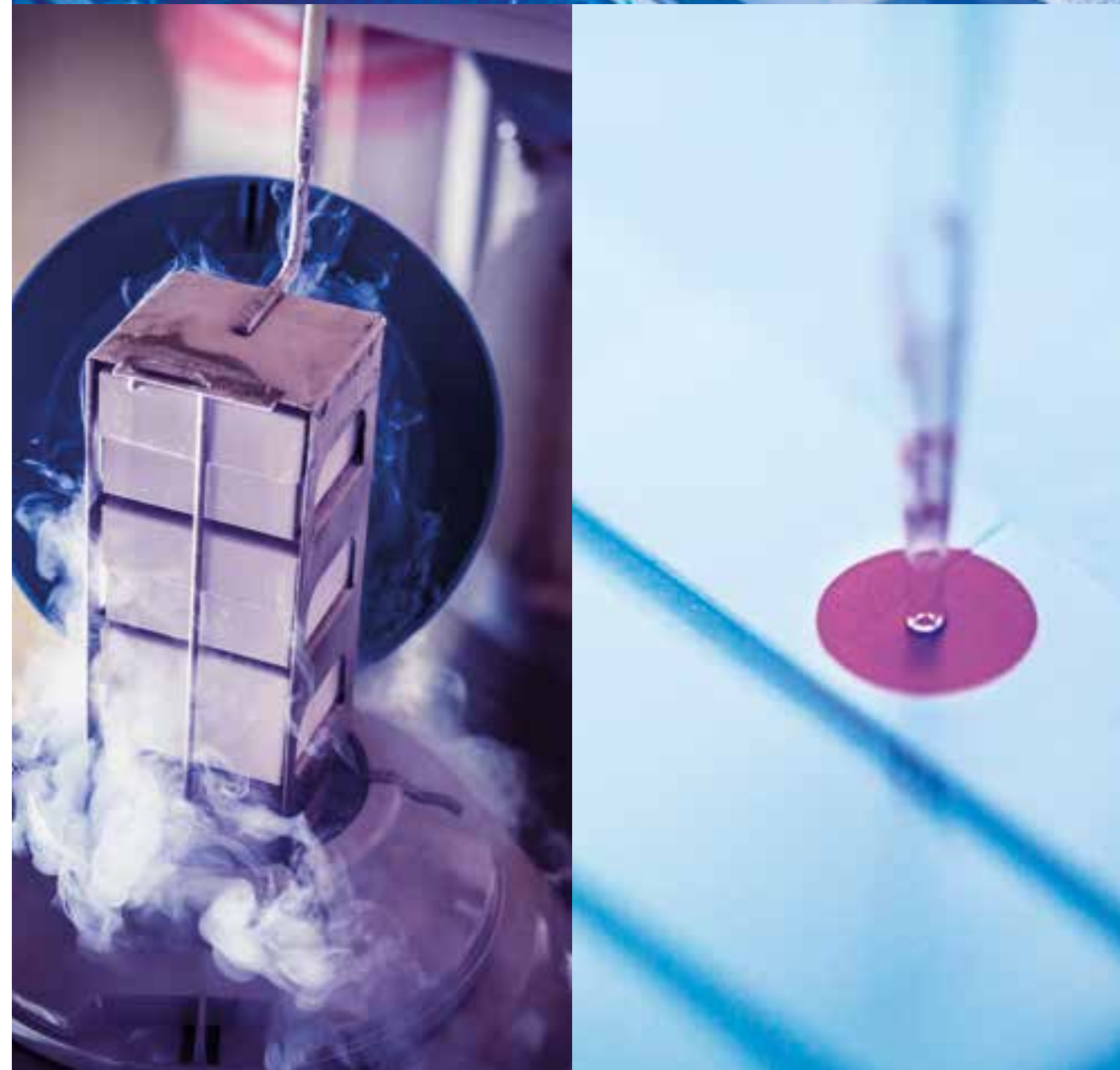
– U astmatyków te złącza ściste, wiążące komórki nabłonka, często są rozluźnione. Nie tworzą doskonałej bariery – wyjaśnia prof. Marek Sanak, szef polskiego zespołu zaangażowanego w projekt „Przewlekła infekcja wirusowa w astmie...”, który nadzór nad badaniami przejął po prof. Andrzeju Szczekliku, zmarłym w 2012 r. – Jeśli jednak potraktować je pewnymi sekwencjami DNA popularnymi u saprofitów, to one się zwierają i tworzą znacznie lepszą barierę.

Uczeni pobrali komórki z dróg oddechowych 150 astmatyków. Potem przechowywali je i pobudzali do mnożenia się w specjalnych hodowlach. Powstał model, w którym nie trzeba chorego prosić o ponowne poddanie się jakiemś inwazyjnemu i nieprzyjemnemu badaniu. Po prostu lekarze obserwują pacjenta, mając do dyspozycji komórki namnożone od tych, które już od niego pobrali, lecz wciąż zachowujące tzw. astmatyczny fenotyp (np. produkujące za dużo śluzu).

//

Na astmę choruje już niemal co dziesiąty Polak.

Naukowców interesowała też możliwość spersonalizowania leczenia astmy. W praktyce bowiem przy pierwszych objawach podaje się choremu całą baterię leków, jakby miał ciężką postać choroby – a dopiero potem decyduje się, co odstawić. A to i szkodliwe (doustne steroidy prowadzą do różnych niepożądanych efektów), i kosztowne. Rozwiązaniem okazał się algorytm, który pomoże uniknąć przepisywania zbyt silnych dawek leków przy objawach mogących uchodzić za poważne, lecz w istocie nie świadczących o zaawansowanej postaci choroby.



## WHY SHOULD YOU CARE?

Unlike today, a hundred years ago, at the time of Marcel Proust, both in France and in Poland, asthma was not too common a disease. Currently, almost one in ten Poles suffer from it, and there are countries where this proportion exceeds 20 percent of all citizens. Why does this disease spread like a plague today? The thing is that the barrier which is made up of human epithelial cells is not tight. Even high-molecular substances, such as viruses, pollen or suspended dust particles, may penetrate between the epithelial cells. They reach the deeper layers of the mucous membrane, where lymphocytes immediately initiate an alarm and cause inflammation.

'In asthmatics, these joints binding epithelial cells are often loosened. These cells do not form a perfect barrier,' explains Prof. Marek Sanak, head of the Polish team involved in the project entitled "Participation of the immune system...", who took over the supervision of the research studies after Prof. Andrzej Szczekliki, who died in 2012. 'But if one applies certain DNA sequences common in saprophytes, the epithelial cells cluster together, thus creating a much better barrier.'

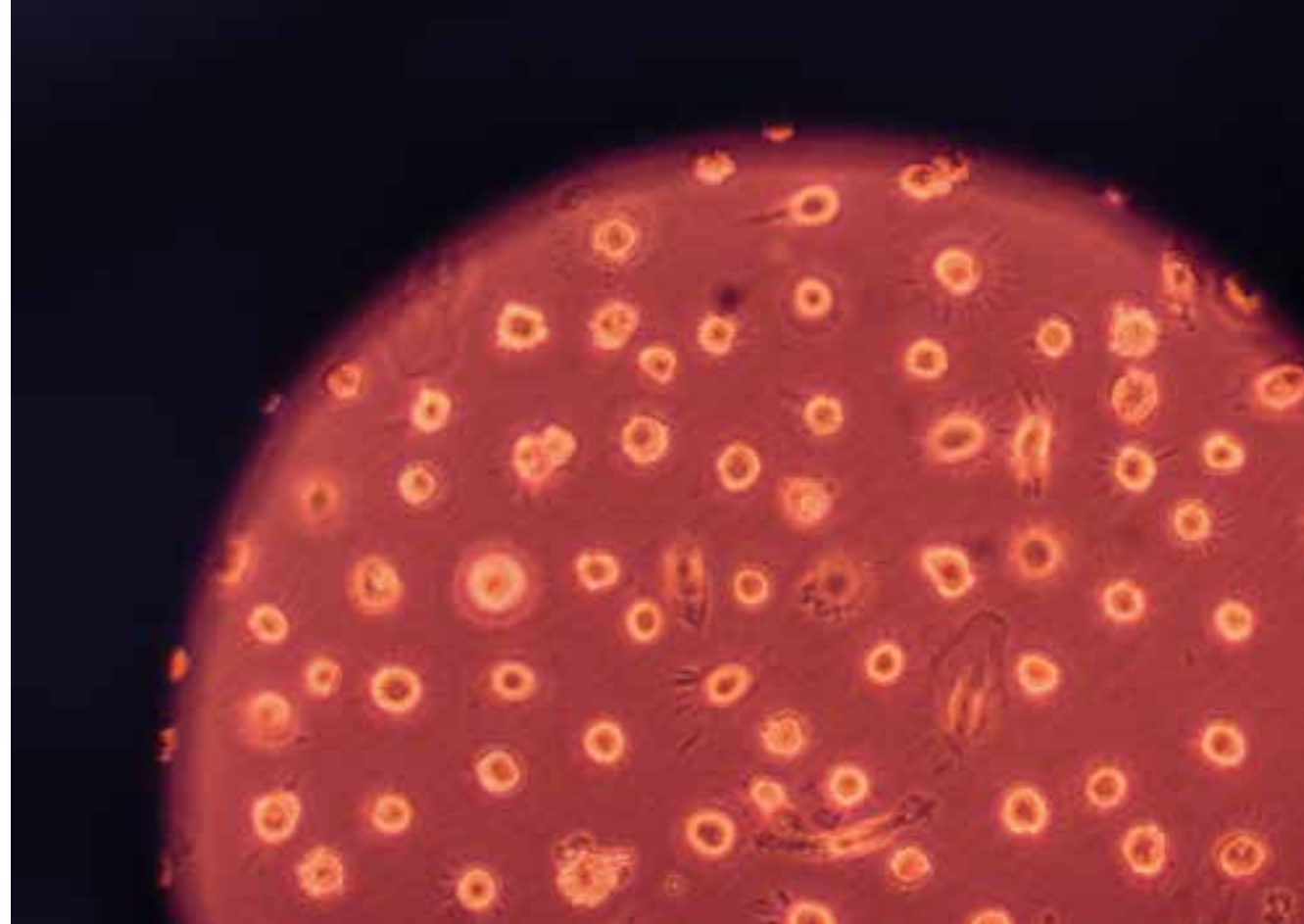
Scientists removed samples of cells from the respiratory tract of 150 asthmatics. Then they held these cells in special cultures and stimulated them to proliferate. Thus a model was created where the patient does not have to undergo some invasive and unpleasant re-examinations. The physicians just observe the patient, having at their disposal proliferated cells from the sample of cells taken from the patient's respiratory tract, but still retaining the so-called asthmatic phenotype (i.e. producing too much mucus).

//

Almost one in ten Poles suffers from asthma.

Scientists were also interested in the possibility of personalised treatment of asthma. In practice, when the first symptoms appear, the patient is administered a battery of drugs, as if they had a severe form of the disease – and then the doctor decides which drugs should be set aside. And such an attitude is, first and foremost, deleterious (oral steroids lead to various undesirable effects), and, secondly, expensive.





#### GDZIE TU NOWOŚĆ

– Udało nam się też obalić pewne mity – przyznaje prof. Sanak.  
– Na przykład ten, że chorzy na astmę są szczególnie wrażliwi na zakażenia wirusami oddechowymi, powodującymi pospolity katar czy przeziębienie – choć astmie ciężkiej i średnio ciężkiej zwykle towarzyszą takie wirusy. Różnica między astmatykiem a osobą zdrową polega tylko na tym, że układ oddechowy pierwszego gorzej znosi stany zapalne. Wirus nie indukuje, jak dotychczas sądzono, napadu astmy. Powoduje to każde podrażnienie dróg oddechowych.

#### CO ROBIĄ POLACY...

Rekrutowali chorych, obserwowali ich, a z komórek od nich pobranych stworzyli biobank.

#### ... A CO SZWAJCARZY

W swych laboratoriach analizowali komórki nadsyłane z Polski.

The solution lies in an algorithm that will help to avoid prescribing overly strong doses of medications when the symptoms could be regarded as serious but in fact are not indicative of an advanced stage of the disease.

#### WHERE'S THE NOVELTY THEN?

'We also managed to debunk some myths,' admits Prof. Sanak. 'For example, the myth that patients with asthma are particularly susceptible to viral respiratory infections causing a common cold or runny nose, though severe asthma and medium-heavy asthma are usually accompanied by such viruses. The difference between an asthmatic and a healthy person lies in the fact that the respiratory system of the former fights inflammation less effectively. Contrary to what has been thought previously, a virus does not trigger an asthma attack. Asthma attacks are caused by any respiratory irritation.'

#### WHAT DO THE POLES DO?

They recruited patients, observed them, and created a biobank from the cells taken from the patients.

#### ... AND WHAT DO THE SWISS DO?

In their laboratories, they analysed the cells sent from Poland.

## SŁOWNICZEK

**LIMFOCYTY** – komórki, które wchodzą w skład układu odpornościowego organizmu. Należą do leukocytów, czyli białych krwinek. Mają bronić organizm przed chorobotwórczymi wirusami, bakteriami i grzybami.

**SAPROPHYTY** – powszechne w środowisku bakterie, które nie wywołują zakażeń. Zawierają swoje własne kwasy nukleinowe, które skutecznie stymulują zdolności obronne nabłonka oddechowego.

## DLA PORZĄDKU

<b>Tytuł projektu:</b>	Przewlekła infekcja wirusowa w astmie: udział układu immunologicznego i lipidowej ścieżki sygnałów
<b>Beneficjent:</b>	Uniwersytet Jagielloński – Collegium Medicum (prof. dr hab. Marek Sanak)
<b>Partner szwajcarski:</b>	Swiss Institute of Allergy and Asthma Research (SIAF) (prof. Cezmi Akdis)
<b>Okres realizacji:</b>	2011.09.15 – 2015.09.30
<b>Dofinansowanie:</b>	5 852 534 zł
<b>Strona projektu:</b>	www.ms-research.eu/

## GLOSSARY

**LYMPHOCYTES** – cells that are part of the immune system. They are a subtype of leukocytes, or white blood cells. Their role is to defend the body against pathogenic viruses, bacteria and fungi.

**SAPROPHYTES** – bacteria which are commonplace in our environment yet do not cause infections. They contain their own nucleic acids which effectively stimulate the defence mechanisms of the respiratory epithelium.

## FACT FILE

<b>Title of the project:</b>	Participation of the immune system and lipid signalling in translating persistent viral infection into asthma
<b>Beneficiary:</b>	Jagiellonian University – Collegium Medicum (Prof. Marek Sanak)
<b>Swiss partner:</b>	Swiss Institute of Allergy and Asthma Research (SIAF) (Prof. Cezmi Akdis)
<b>Implementation period:</b>	15 September 2011 – 30 September 2015
<b>Grant value:</b>	PLN 5,852,534.00
<b>Project website:</b>	www.ms-research.eu/



## OPOWIEŚĆ 16

Pod patronatem Giuseppe Baldiniego

# Budujemy inteligentny most,

czyli od Paryża do Szczercowej Wsi

**PROLOG**

Mój dom i perfumeria znajdowały się pod jednym z najbardziej wytwornych paryskich adresów – na Pont au Change, Moście Wymiany, który wzniesiono jeszcze w IX wieku, za Karola Łysego. Cieszyłem się sąsiedztwem najlepszych paryskich perukarzy, złotników, kaletników, pończoszników, hafciarzy epoletów i bankierów stolicy. Nad moim oknem wystawowym pysznił się lakierowany na zielono baldachim, obok wisiąło moje godło – złoty flakon z bukietem złotych kwiatów, a przed drzwiami płożył się czerwony chodnik.

Tę idyllę z rzadka tylko, osobiście nocą, przerywały pomruki kamiennych przęseł mostu. Aleśmy przecie wszyscy byli do nich przyzwyczajeni.

Tamtej feralnej nocy Sekwana pochłonęła dwa domy, stojące między trzecim a czwartym filarem od zachodniej strony, i dwa ludzkie żywoty. Słudzy moi, którym akurat dałem wychodne, ocaleli. Mnie i moją małżonkę Teresę kostucha porwała prosto z łoża...

## STORY 16

Under the auspices of Giuseppe Baldini

# Building an intelligent bridge

or from Paris to Szczercowa Wieś

**PROLOGUE**

My house and perfumery were located at one of the finest business addresses in Paris: on the Pont au Change, the Exchange Bridge, which was built in the 9th century by Charles the Bald. I enjoyed the proximity of the best Parisian goldsmiths, the best wigmakers, leather workers, the manufacturers of the finest lingerie and stockings, the embroiderers of epaulets, and the bankers. Above my display window was stretched a sumptuous green-lacquered baldachin, with my coat of arms hanging next to it, all in gold: a golden flacon, from which grew a bouquet of golden flowers. And before the door lay a red carpet.

This idyll was only rarely interrupted, particularly at night, by murmurs of the stone bridge spans. But we were all used to it.

On that fateful night, two buildings were hurtled into the river, between the third and fourth piers of the west side of the Pont-au-Change. The Seine also claimed two human lives that night. My servants who had time off, survived. Me and my wife Teresa were snatched out from our bed by the Grim Reaper...



### DLACZEGO POWINNO CIĘ TO OBCHODZIĆ

W XVIII wieku, epoce mistrza Baldiniego, jednego z bohaterów prześwietnego „Pachnidła” Patricka Süskinda, mosty wyglądały tak nie tylko w Paryżu. Zrozumienie prostej prawdy, że mosty są po to, by je bezpiecznie przemierzać, a nie na nich mieszkać, zajęło ludzkości trochę czasu.

Współcześni inżynierowie zakładają już nie tyle to, że użytkownicy mosty będą zachowywać się na nich w miarę inteligentnie (co wobec niedawnego podpalenia Mostu Łazienkowski w Warszawie jest założeniem nieco na wyrost), ile że same mosty będą inteligentne. Takie założenie przyświeca m.in. projektowi TULCOEMPA, który łączy budownictwo i technologie informatyczne. Chodzi w nim o zastosowanie nowoczesnego systemu wzmocnienia mostu, którego skuteczność byłaby stale monitorowana.

//

Zrozumienie prostej prawdy, że mosty są po to, by je bezpiecznie przemierzać, a nie na nich mieszkać, zajęło ludzkości trochę czasu.

### GDZIE TU NOWOŚĆ

Most w Szczercowej Wsi, który powstał na drodze z Sieradza do Częstochowy, owoc tego projektu, jest obiektem pionierskim nie tylko w Polsce, ale i na świecie. Zastosowano w nim bowiem nowoczesny system wzmocnienia oparty na kompozytach węglowych – naprężone taśmy węglowe wzmacniają tzw. wielkowymiarowe belki kablo-betonowe – który jest monitorowany przez specjalny system elektroniczny.

– Dziś do monitorowania wykorzystuje się głównie systemy przewodowe, których rozmieszczanie i instalowanie są bardzo kosztowne – mówi dr Glauco Feltrin, szef grupy szwajcarskiej. – My postawiliśmy na bezprzewodowe.

Most został opleciony siecią czujników, przetworników i punktów węzłowych. Ma własną stację bazową do łączności bezprzewodowej GSM oraz system komputerowy do zbierania, przetwarzania i kodowania danych z pomiarów. System mierzący parametry mostu jest wspomagany przez inny system – rozpo-



### WHY SHOULD YOU CARE?

In the eighteenth century, the era of the master Baldini, one of the protagonists of the excellent novel “Perfume” by Patrick Süskind, bridges looked like that not only in Paris. It took mankind some time to understand the simple truth that bridges are meant to traverse them safely, and not to inhabit them.

Today’s engineers assume not so much that people using bridges will behave in an intelligent manner (an assumption which is somewhat exaggerated, given the recent arson of the Łazienkowski Bridge in Warsaw), but that these very bridges will be intelligent. Projects such as TULCOEMPA, combining construction industry and information technology, are driven by this objective. It is about the use of a modern system of bridge reinforcement with constantly monitored performance.

//

It took mankind some time to understand the simple truth that bridges are meant to traverse them safely, and not to inhabit them.

### WHERE’S THE NOVELTY THEN?

The bridge in Szczercowa Wieś, constructed on the road from Sieradz to Częstochowa, the result of the above-mentioned project, is a pioneering construction not only in Poland but in the entire world. The bridge has been equipped with a modern reinforcement system based on carbon composites – tensioned carbon strips reinforcing the so-called large-size post-tensioned prestressed concrete beams – which is monitored by a special electronic system.

‘Today, mainly wired systems are used for monitoring purposes; the deployment and installation of wired systems are very expensive,’ says Glauco Feltrin, the head of the Swiss team. ‘We focused on wireless systems instead.’

The bridge was covered with a network of sensors, pressure transmitters and nodal points. It has its own wireless GSM base station and a computer system for collecting, processing and encoding of data measurements. The system measuring the parameters of the bridge is supported by another system, one



znawania i identyfikacji masy, prędkości oraz liczby pojazdów. Dzięki temu monitoring uruchamia się tylko wtedy, gdy przez most przejeżdża jednocześnie dużo pojazdów lub gdy pojawi się na nim wielotonowa ciężarówka.

#### CO ROBIĄ POLACY...

Pracę polskich i szwajcarskich naukowców koordynowała dr hab. inż. Renata Kotynia. Eksperti pracujący pod kierownictwem prof. dr hab. inż. Andrzeja Napieralskiego przygotowali system monitoringu naprężeń i odkształceń konstrukcji mostu. Stworzyli też system zdalnie przenoszący informacje z monitoringu na serwery.

#### ... A CO SZWAJCARZY

– Nad wzmacnianiem konstrukcji żelbetowej naprężonymi kompozytami współpracujemy ze Szwajcarami już od 2003 r. – mówi dr Kotynia.  
W szwajcarskim instytucie EMPA przeprowadzono badania doświadczalne. Zespół kierowany przez dr. Glauco Feltrina opracował system wykrywania i identyfikacji pojazdów.



that recognises and identifies weight, speed, and the number of vehicles. As a result, the monitoring system is activated only when the bridge is traversed by a lot of vehicles at the same time or a truck weighing several dozen tonnes.

#### WHAT DO THE POLES DO?

The work of the Polish and Swiss scientists was coordinated by Renata Kotynia. Experts working under the guidance of Prof. Andrzej Napieralski prepared a system for monitoring stress and excessive strain on the bridge structure. They also developed a system for remote transfer of information from the monitoring system to the servers.

#### ... AND WHAT DO THE SWISS DO?

'We have been cooperating with the Swiss scientists since 2003 on reinforcing the reinforced concrete structure with post-tensioned prestressed composites,' says Renata Kotynia. The Swiss EMPA institute conducted experimental studies. The team led by Glauco Feltrina developed a system of detection and identification of vehicles.

## SŁOWNICZEK

**KOMPOZYT** – materiał, który składa się z dwóch albo większej liczby komponentów, różniących się właściwościami. Jeden z nich jest zwykle lepiszczem, a drugi składnikiem konstrukcyjnym.

## DLA PORZĄDKU

<b>Tytuł projektu:</b>	Innowacyjne systemy monitoringu w strategii zrównoważonego rozwoju infrastruktury budowlanej – TULCOEMPA
<b>Numer projektu:</b>	PSPB-124/2010
<b>Beneficjent:</b>	Politechnika Łódzka (dr hab. inż. Renata Kotynia, prof. PŁ)
<b>Partner szwajcarski:</b>	EMPA Swiss Federal Laboratories for Materials Science and Technology (dr Glauco Feltrin)
<b>Okres realizacji:</b>	2011.10.01 – 2016.06.30
<b>Dofinansowanie:</b>	4 850 226,61 zł
<b>Strona projektu:</b>	www.tulcoempa.com

## GLOSSARY

**COMPOSITE** – a material composed of two or more components with different properties. One of them is usually a binder, and the second one is a structural component.

## FACT FILE

<b>Title of the project:</b>	Innovative Structural Health Monitoring in Civil Engineering Infrastructure Sustainability, TULCOEMPA
<b>Beneficiary:</b>	Lodz University of Technology (Assoc. Prof. Renata Kotynia, PhD)
<b>Swiss partner:</b>	EMPA Swiss Federal Laboratories for Materials Science and Technology (Glauco Feltrin, PhD)
<b>Implementation period:</b>	1 October 2011 – 30 June 2016
<b>Grant value:</b>	PLN 4,850,226.61
<b>Project website:</b>	www.tulcoempa.com





## OPOWIEŚĆ 17

Pod patronatem Steve'a McQueena

Czytamy  
z twojej twarzy  
albo grochówka z algorytmów

## PROLOG

Jeśli trzydzieści pięć lat po twojej śmierci nastolatki noszą koszulki z twoją podobizną, to chodzi o coś więcej niż modę. Steve'a McQueena unieśmiertelniło to, że posiadał tajemnicę, która zawsze będzie w najwyższej cenie: jak mieć styl i być „cool”. Zresztą to on jako pierwszy w historii nosił miano King of Cool. Jak to robił? Przyjrzyj się, jak w filmie „Bullit” wysiada ze swojego forda Mustanga. Gdyby 21 czerwca 1791 r. uciekający z Paryża Ludwik XVI z podobną klasą potrafił wysiąść ze swego powozu, Francja do dziś byłaby monarchią.

Na zdjęciach King of Cool zawsze wyglądał świetnie, zresztą sporo ćwiczył i nosił się z fasonem. Zaniedbał tylko jedno – niemal do końca życia palił jak smok. Gdy się dowiedział o raku, było już za późno.



## STORY 17

Under the auspices of Steve McQueen

Reading from  
your face  
or pea soup with algorithms

## PROLOGUE

If thirty-five years after your death teenagers keep on wearing T-shirts with your portrait, it is about something more than fashion. What immortalised Steve McQueen was the fact that he mastered the secret that will always be greatly appreciated: how to have one's own style and be "cool". Besides, he was the first to have ever been called the King of Cool.

How did he do it? Take a look at how he got out of his Ford Mustang in the movie "Bullit". If on 21 June 1791 Louis XVI, while fleeing Paris, had gotten out of his carriage with similar class, France would still be a monarchy today.

In the photos, the King of Cool always looked great; besides exercising a lot, he had style. He neglected only one thing – he chain-smoked almost till the end of his life. When he learned the truth about his cancer, it was too late.



## DLACZEGO POWINNO CIĘ TO OBCHODZIĆ

A co by było, gdyby zdjęcia mówiły nam o tobie coś więcej niż to, co dostrzegasz w nich na pierwszy rzut oka? Gdyby na przykład potrafiły zawczasu ostrzec cię, że jesteś chory?

– Tworzymy coś, co pozwoli selekcjonować zdjęcia w zależności od ich treści – wyjaśnia dr hab. inż. Rafał Scherer z Politechniki Częstochowskiej. – Chodzi o zdolność obsługi wszystkich możliwych obrazów. Coś, co miałyby zastosowanie zarówno w internecie, jak i w medycynie.

Czyli co?

W ramach tego projektu nie powstaje jeden system, możliwy do uruchomienia czy sprzedania – lecz wiele algorytmów, z których każdy pozwala na szybkie wyszukiwanie czegoś innego, na przykład konkretnego obrazu wśród milionów innych. Dzięki nim w szpitalu moglibyśmy wyszukiwać podobne zdjęcia medyczne, znaleźć podobne diagnozy.

Tworzone w ramach projektu algorytmy można podzielić na dwie grupy: do szukania podobnych zdjęć w ich ogromnych zbiorach oraz pozwalające na klasyfikowanie zdjęć, czyli określanie, jaką klasę obiektu reprezentuje to, co jest na danej fotografii (np. budynki, konie, idący ludzie itp.). Do tej pory komputery traktowały zdjęcia tylko jako zbiory pikseli, nie umiały ich interpretować.

– Szwajcarzy stworzyli algorytmy umożliwiające identyfikowanie ludzi na podstawie fotografii twarzy nawet wówczas, gdy obraz jest mocno zniekształcony – mówi dr Scherer.

//

A co by było, gdyby zdjęcia mówiły nam o tobie coś więcej niż to, co dostrzegasz w nich na pierwszy rzut oka?

## GDZIE TU NOWOŚĆ

Oryginalny jest nie tylko system identyfikacji treści zdjęć. Naukowcy badali też algorytmy chroniące prywatność.

– Chodziło o takie przesyłanie informacji, szczególnie wizualnych, by nie można było odczytać ich po drodze, czyli na przykład zdjęcia obejrzeć – zaznacza dr Scherer. – Pracowaliśmy nad



## WHY SHOULD YOU CARE?

And what would happen if the photos told us more about you than what you see in them at first glance? What if, for example, photos could warn you in advance that you are ill?

'We create something that will allow us to select photos according to their content,' explains Rafał Scherer, from the Czestochowa University of Technology. 'It's about the ability to support all possible images. Something that could be used both on the Internet and in medicine.'

What would that be?

Not a single system (which can be activated or sold) is being created as part of this project – but many algorithms, each of which allows you to quickly search for something else, e.g. a specific image among millions of others. Thanks to them, doctors could search for similar medical images and find similar diagnoses.

The algorithms created as part of the project can be divided into two groups: aimed at searching for similar images in their vast collections and aimed at classifying images, i.e. determining which object class is represented on the photograph (e.g. buildings, horses, walking people etc.). Until now, computers had treated images merely as collections of pixels, and were unable to interpret them.

'The Swiss created algorithms allowing for identification of people based on photographs of the face even when the image is heavily distorted,' says Rafał Scherer.

//

And what would happen if the photos told us more about you than what you see in them at first glance?

## WHERE'S THE NOVELTY THEN?

Not only is the image identification system original. Scientists have also studied algorithms aimed at protecting privacy.

'The idea for such transmission of information, especially of visual information, was to prevent the possibility of intercepting them on the way, that is, e.g. seeing these images,' says Rafał Scherer. 'We worked on encrypting information in such a way



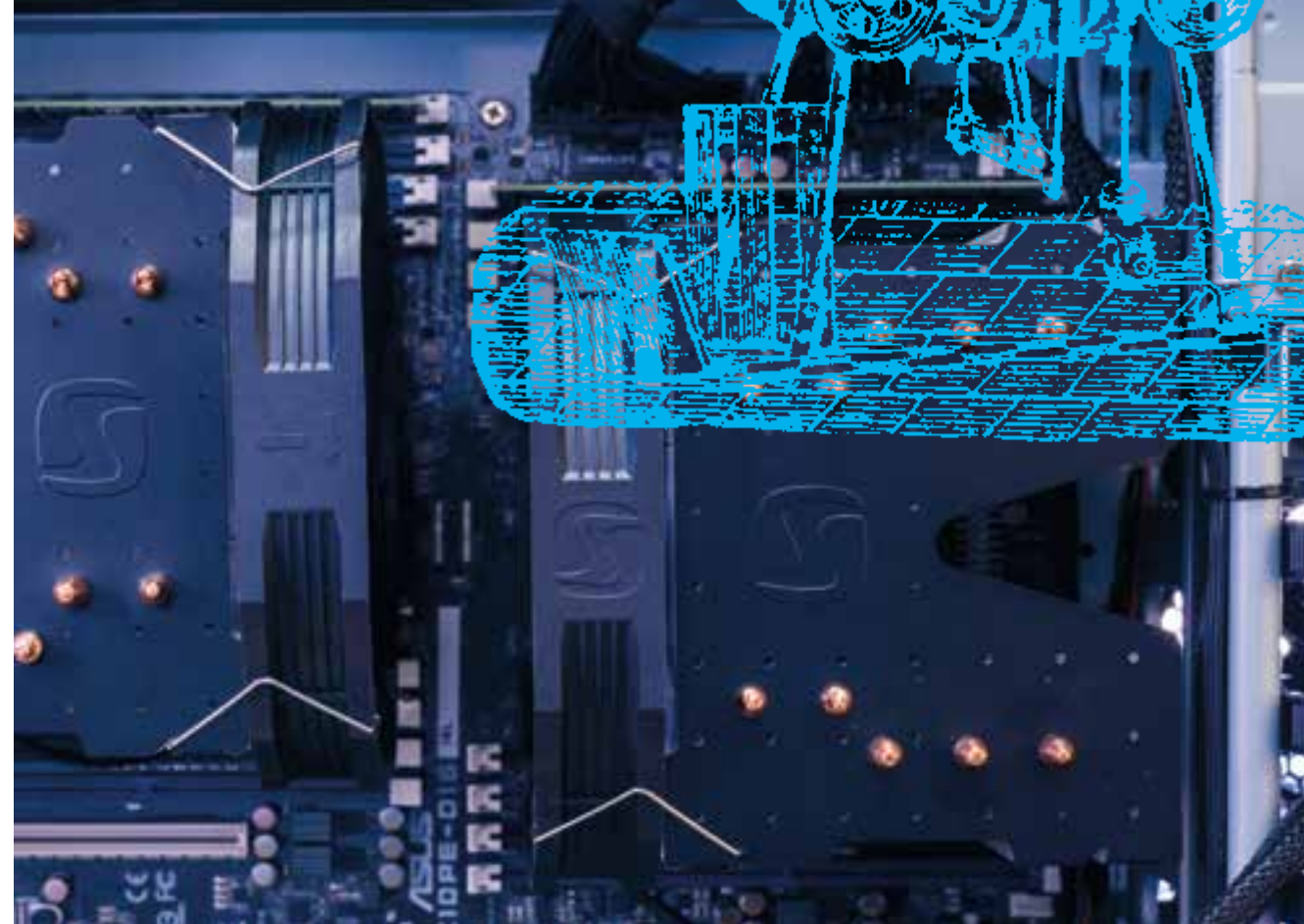
zaszyfrowaniem informacji w taki sposób, by kanał do ich przesyłania nie był dostępny dla nikogo poza nadawcą i odbiorcą. Uczeń pokusił się też o stworzenie nowego typu opisu obrazu – nie słownego, a wyodrębniającego z obrazu cechy, które mogłyby opisać go w sposób matematyczny. Badali między innymi jak opisać obrazy pasożytów z próbek mikroskopowych albo z próbek różnych chorych tkanek.

– Chcielibyśmy tak opisać obiekty w tych próbkach, na przykład próbkach komórek krwi, by można było klasyfikować przypadki medyczne i stwierdzić, że wszystko jest w porządku albo że mamy do czynienia z chorobą – mówi dr Scherer.

#### CO ROBIĄ POLACY, A CO SZWAJCARZY

Jedni i drudzy tworzą nowe algorytmy.

Polscy uczeni mają bogate doświadczenia w programowaniu i przetwarzaniu dużych zbiorów danych, a także w systemach tzw. inteligencji obliczeniowej, to znaczy w sieciach neuronowych i różnych systemach, które przenoszą działania ludzkiego mózgu do komputera. Szwajcarzy natomiast specjalizują się w teorii informacji i klasyfikowaniu informacji.



as to make the channel for transferring such data inaccessible to anyone but the sender and the recipient.'

Scientists also attempted to create a new type of image description – not a verbal one, but one which could extract some characteristics from an image that could describe it mathematically. They studied, for example, how to describe the images of parasites from microscopic samples or from samples of different diseased tissues.

'We would like to describe such objects in these samples, e.g. in blood cell samples so as to make it possible to classify medical cases and state whether everything is fine or that we have to deal with a disease,' says Rafat Scherer.

#### WHAT DO THE POLES AND THE SWISS DO?

They both create new algorithms.

Polish scientists have extensive experience in programming and processing of large data sets, as well as in the so-called computational intelligence systems, that is in artificial neural networks and various systems that transfer the operations and mechanisms of human brain into a computer. Swiss scientists, on the other hand, specialise in information theory and classification of information.

## SŁOWNICZEK

**ALGORYTM** – w matematyce oraz informatyce to skończony i uporządkowany zbiór jasno opisanych czynności, które są konieczne do wykonania jakiegoś zadania w określonej liczbie kroków. Można go porównać do przepisu kulinarnego – np. żeby przyrządzić porządną grochówkę, trzeba dodawać określone składniki w określonej kolejności.

## DLA PORZĄDKU

<b>Tytuł projektu:</b>	Nowe perspektywy inteligentnego zarządzania multimediami z zastosowaniami w systemach medycznych i ochrony prywatności
<b>Beneficjent:</b>	Politechnika Częstochowska (prof. dr hab. inż. czł. koresp. PAN Leszek Rutkowski)
<b>Partner szwajcarski:</b>	Uniwersytet w Genewie (prof. Sviatoslav Voloshynovskiy)
<b>Okres realizacji:</b>	2012.10.01 – 2015.03.31
<b>Dofinansowanie:</b>	2 286 668,38 zł
<b>Strona projektu:</b>	<a href="http://iisi.pcz.pl/~polswiss">http://iisi.pcz.pl/~polswiss</a>

## GLOSSARY

**ALGORITHM** – in mathematics and computer science, it is a finite and ordered set of clearly described operations that are necessary to perform a task in a certain number of steps. An algorithm can be likened with a recipe – e.g. in order to prepare a decent pea soup, specific ingredients must be added in a specific sequence.

## FACT FILE

<b>Title of the project:</b>	New perspectives on intelligent multimedia management with applications in medicine and privacy protecting systems
<b>Beneficiary:</b>	Czestochowa University of Technology (Prof. Leszek Rutkowski, associate member of the Polish Academy of Sciences, PAN)
<b>Swiss partner:</b>	University of Geneva (Prof. Sviatoslav Voloshynovskiy)
<b>Implementation period:</b>	1 October 2012 – 31 March 2015
<b>Grant value:</b>	PLN 2,286,668.38
<b>Project website:</b>	<a href="http://iisi.pcz.pl/~polswiss">http://iisi.pcz.pl/~polswiss</a>



## OPOWIEŚĆ 18

Pod patronatem cezara Wespazjana

Wznosimy  
e-Koloseum  
albo dlaczego zapragniesz  
CARMNETU

## PROLOG

Jakież to zawstydzające i niesprawiedliwe, że choć miał tak wiele zasług, potomni kojarzą go z chorobliwą chciwością i sentencją „Pecunia non olet”, która z tej chciwości miała wyniknąć. Albowiem kiedy cesarz Wespazjan wprowadził podatek od moczu, zauważył, że nie tylko pospólstwo, ale nawet jego syn Tytus ze wzgardą kręci nosem.

– Cuchnie? – zapytał więc cesarz, podsuwając młodzieńcowi pod nos monetę pochodzącą z moczowego podatku.

To prawda? Prawda. Z grubsza prawda, bo podatek od moczu wprowadził już Neron, a Wespazjan przywrócił go nie z chciwości, lecz by połatać zrujnowany przez poprzedników budżet cesarstwa.

Powiedzenie, że pieniądze nie śmierdzą, miał natomiast wymyślić Cynceron.

Tak czy inaczej, Wespazjan powinien być dziś uznany nie za symbol chciwości, lecz za patrona internetu – oczywiście gdyby ktoś takiego patrona szukał. To on bowiem w roku 70. rozpoczął budowę Koloseum, miejsca najbardziej masowej rozrywki starożytności. I on właśnie, jak dzisiejsi giganci sieci, chciał, by tę samą przyjemność przeżywało w tym samym czasie tak wielu ludzi, jak tylko się da.



## STORY 18

Under the auspices of the Roman emperor Vespasian

Building an  
e-Colosseum  
or why you would desire  
CARMNET

## PROLOGUE

How shameful and unjust is that? Even though he was a man of merit, posterity had associated him with morbid greed and the “Pecunia non olet” saying which resulted supposedly from that greed. For when emperor Vespasian introduced a urine tax, he noted that not only the common people but even his son Titus felt contempt for him.

‘Does it stink?’ asked the emperor, thrusting a coin coming from the urine tax under the young man’s nose.

It is true? Yes, it is. It is roughly true, because the urine tax had already been introduced by Nero and Vespasian restored it not out of greed, but to mend the empire’s budget ruined by his predecessors.

And the saying that money does not stink was purportedly invented by Cicero.

Either way, Vespasian today should be regarded not as a symbol of greed, but as the patron of the Internet – of course if someone was looking for such a patron at all. It was him, in fact, in the year 70, who began the construction of the Colosseum, a venue for mass entertainment in antiquity. And he was just as today’s Internet giants – he wanted the same pleasure to be experienced by as many people as possible at the same time.



## DLACZEGO POWINNO CIĘ TO OBCHODZIĆ

Wyobraź sobie internet, nad którym masz kontrolę większą niż miałeś kiedykolwiek dotąd: wykupiwszy do niego dostęp, możesz udostępnić własne połączenie innym, otrzymując za to odpowiednią ilość waluty, niczym Wespazjan ze swoich dziwacznych podatków – albo korzystać z połączeń innych.

Wyobraź sobie, że zdobytą w taki sposób wirtualną walutą możesz płacić za wykorzystane połączenia, ale zgodnie z własnymi preferencjami, zamienić ją na punkty w dowolnym programie lojalnościowym lub na bilet do, dajmy na to, Bangkoku.

Najważniejsze jednak, że dzięki sieci CARMNET, nad którą pracują naukowcy z Polski i Szwajcarii, wiedząc, na jakim typie internetowego ruchu najbardziej ci zależy, sam będziesz mógł maksymalizować jakość i użyteczność sieci. Mówiąc najprościej, żaden film, który zechcesz obejrzeć w sieci, nie będzie się już zacinał.

Dziś transmisje zaczynają się w momentach, w których z tego samego internetowego kanału korzysta jednocześnie zbyt wiele osób, a szybkość przekazu, której oczekują, przekracza pojemność dostępnych w sieci łączy.

//

Żaden film,  
który zechcesz obejrzeć  
w sieci,  
nie będzie się już zacinał.

## GDZIE TU NOWOŚĆ

Naukowcy z Poznania i szwajcarskiego Manno chcą temu zaradzić, zamieniając internet w największe w dziejach audytorium, w którym wszyscy mogliby cieszyć się tym samym w tej samej chwili. Opracowują więc algorytmy niezbędne do zarządzania zasobami sieci bezprzewodowych. Uwzględniają one rodzaj przesyłanego ruchu oraz dostosowują parametry jakościowe dla różnego rodzaju przesyłanych informacji.



## WHY SHOULD YOU CARE?

Imagine a form of the Internet over which you have more control than you have ever had before: by buying access to it, you can share your own connection with others, and get the right amount of currency in exchange for that, just like Vespasian had gotten for his bizarre taxes – or to use other people's connections.

Imagine that the virtual currency earned in such a way can be used to pay for the connection or, according to your preferences, exchanged for points in any loyalty programme or a ticket to, say, Bangkok.

What counts most, however, is that thanks to the CARMNET network, currently being developed by scientists from Poland and Switzerland, and knowing which type of Internet traffic you want the most, you will be able to maximise the quality and usefulness of the network. Simply put, any film you would like to see on the Internet will no longer be lagging.

Today, Internet transmissions become jammed when the same Internet channel is being used at the same time by too many people, and the expected speed of data transmission exceeds the network speed capacity.

//

Any film  
you would like to see  
on the Internet  
will no longer be lagging.

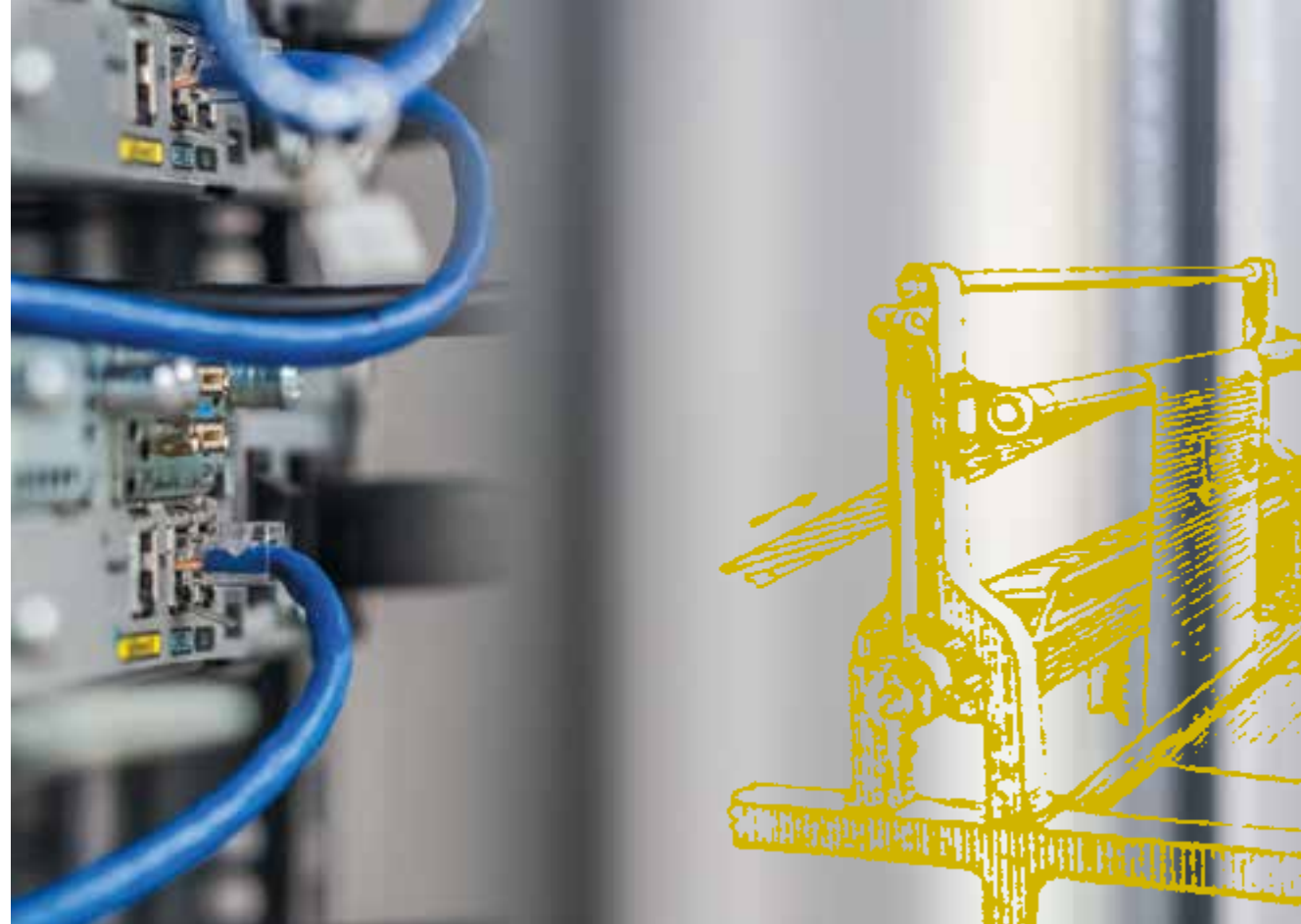
## WHERE'S THE NOVELTY THEN?

Scientists from Poznan and from Manno in Switzerland want to find a remedy for this, turning the Internet into the largest auditorium in the history of humankind, where everyone can enjoy the same entertainment at the same time. So they work on developing algorithms necessary for the management of wireless networks. They take into account the type of Internet traffic and adjust the quality parameters for different types of transmitted information.

## CO ROBIĄ POLACY, A CO SZWAJCARZY

Uczeni ściśle współpracują w realizacji trzech pakietów zadań, na które został podzielony projekt:

- 1) opracowaniu modeli i algorytmów optymalizujących zarządzanie ruchem w obsługujących jego różne rodzaje w sieciach WMN;
- 2) zarządzaniu tzw. trasowaniem pakietów w sieci, mobilności użytkowników oraz zarządzaniu jakością;
- 3) ocenie, na ile proponowane rozwiązania można zastosować w praktyce.



## WHAT DO THE POLES AND THE SWISS DO?

The scientists work closely together on the implementation of the three work packages the project has been divided into:

- 1) the development of models and algorithms to optimise traffic management in order to support various types of WMN networks;
- 2) the management of the so-called routing of Internet packets, user mobility and quality management;
- 3) the assessment of how the proposed solutions can be applied in practice.

## SŁOWNICZEK

**TRASOWANIE** – mechanizm wyznaczania trasy i przesyłania pakietów danych między minimum dwiema sieciami połączonymi ze sobą za pomocą routera od stacji nadawczej do stacji odbiorczej. Dzięki trasowaniu dane z jednej sieci lokalnej mogą dotrzeć do innej w dowolnym zakątku świata.

**SIEĆ TYPU MESH** – sieć zorganizowana tak, że każdy z jej elementów może komunikować się z każdym innym bezpośrednio (jeżeli oba urządzenia bezpośrednio ze sobą sąsiadują) lub za pośrednictwem dowolnych elementów sieci (jeżeli nie sąsiadują) – ale bez potrzeby angażowania jakiegось pośredniczącej jednostki centralnej (punktu dostępu).

## DLA PORZĄDKU

<b>Tytuł projektu:</b>	Uwzględniające opóźnienia zarządzanie zasobami sieci bezprzewodowych typu mesh o dużej niezawodności
<b>Beneficjent:</b>	Politechnika Poznańska (prof. dr hab. inż. Wojciech Kabaciński)
<b>Partner szwajcarski:</b>	Institute of Systems for Informatics and Networking SUPSI – University of Applied Science (prof. Silvia Giordano)
<b>Okres realizacji:</b>	2012.11.01 – 2015.03.31
<b>Dofinansowanie:</b>	2 587 397 zł
<b>Strona projektu:</b>	<a href="http://carmnet.eu">http://carmnet.eu</a>

## GLOSSARY

**ROUTING** – a mechanism for routing and transmission of data packets between at least two networks connected to each other via a router from the transmitting station to the receiving station. Thanks to routing, the data from one local area network can reach another local area network anywhere in the world.

**MESH NETWORK** – a network organised in such a way that each of its components can communicate with each other directly (if both devices are directly adjacent to one another) or through any network component (if they are not adjacent), but without the need for any intermediate unit (access point).

## FACT FILE

<b>Title of the project:</b>	Carrier-grade delay-aware resource management for wireless multi-hop/mesh networks (CARMNET)
<b>Beneficiary:</b>	Poznan University of Technology (Prof. Wojciech Kabaciński)
<b>Swiss partner:</b>	Institute for Information Systems and Networking SUPSI – University of Applied Science (Prof. Silvia Giordano)
<b>Implementation period:</b>	1 November 2012 – 31 March 2015
<b>Grant value:</b>	PLN 2,587,397.00
<b>Project website:</b>	<a href="http://carmnet.eu">http://carmnet.eu</a>





## OPOWIEŚĆ 19

Pod patronatem żaby Ala Gore'a

## Wyskakujemy z wrzątku

albo o zwalczaniu efektu cieplarnianego

## PROLOG

– Jeśli żaba przypadkiem wpadnie do garnka z wrzącą wodą, to natychmiast spróbuje z niego wyskoczyć. Ale gdyby wpadła do garnka z wodą letnią, a my byśmy ten garnek powolutku podgrzewali, to będzie sobie w nim siedziała dotąd, aż się w końcu ugotuje. Trzeba więc ratować żabę – zaapelował Al Gore, były wiceprezydent USA, a dziś jeden z najstawniejszych ekologów-aktywistów na świecie, podczas wystąpienia na popularnonaukowej konferencji TED w 2006 r.

Po co ratować żabę? Bo żaba to my. Świat, który niszczy, z każdym kolejnym dniem potęgując efekt cieplarniany, jest jak rondel, w którym kiedyś możemy się ugotować. Na własne życzenie i stale dokładając do pieca.



## STORY 19

Under the auspices Al Gore's frog

## Jumping out of boiling water

or on combating the greenhouse effect

## PROLOGUE

'If a frog accidentally falls into a pot of boiling water, it will immediately try to jump out of it. But if it is placed in lukewarm water that is slowly heated, it will sit in it until it is cooked to death. So what we need to do is to save the frog,' rallied Al Gore, a former US vice-president, and today one of the world's most famous environmental activists during his speech given at the popular scientific TED conference in 2006.

Why save a frog? Because we are the frog. The world that we keep on destroying, by adding to the greenhouse effect each day, is like a pan in which we will get cooked to death one day. At our own request, and constantly adding more wood to the stove.

## DLACZEGO POWINNO CIĘ TO OBCHODZIĆ

W projekcie „Elektrokataliza na mikrokroplach” chodzi właśnie o to, żeby nie dać się ugotować. Mówiąc konkretniej, naukowcy pracują nad wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii i ograniczeniem efektu cieplarnianego. Uczeni z Instytutu Chemii Fizycznej PAN i Politechniki w Lozannie zamierzają znaleźć warunki do produkowania wodoru i nadtlenu wodoru z wody oraz wytwarzania takich paliw jak metan z dwutlenku węgla, który dziś zatrzuwa atmosferę.

– W przyszłości tak wytworzone wodór i nadtlenek wodoru mogłyby być używane w ogniach paliwowych – zaznacza prof. Marcin Opałto, szef polskiej grupy naukowców.

Niektóre z procesów badanych przez polskich i szwajcarskich uczonych w przyrodzie zachodzą w tzw. biomembranach oddzielających dwie fazy wodne, przez które mogą przechodzić protony i elektrony. Naukowcy zaangażowani w projekt „Elektrokataliza...” starają się naśladować naturę. Reakcje chemiczne, które badają, są jednak prostsze: zachodzą nie w biomembranach, lecz na granicy faz pomiędzy dwiema niemieszającymi się cieczami (tak jak olej z wodą). Czyli dochodzi do nich na granicy faz ciecz-ciecz. Takimi parami niemieszających się cieczy, wykorzystywanych w tych badaniach, są woda i jakiś rozpuszczalnik organiczny.

A o co chodzi z tymi mikrokroplami? Otóż naukowcom zależy na zredukowaniu do minimum objętości szkodliwych dla środowiska rozpuszczalników organicznych. Czyli do rozmiaru niewielkich kropelek, bo wtedy potrzeba mniej rozpuszczalnika organicznego.

//

Świat, który niszczymy, z każdym kolejnym dniem potęgując efekt cieplarniany, jest jak rondel, w którym kiedyś możemy się ugotować.

## GDZIE TU NOWOŚĆ

– Nowe jest to, że reakcje, które badamy, odbywają się na granicy dwóch mieszających się cieczy – mówi prof. Opałto. – Zwykle bada się takie reakcje na powierzchniach stałych, głównie metali lub półprzewodników, z wykorzystaniem energii elektrycznej lub światła. Pierwsza praca na ten temat, autorstwa naszego



## WHY SHOULD YOU CARE?

The project entitled “Electrocatalysis at droplets” is all about not getting cooked to death. More specifically, scientists are working on renewable energy sources and on the reduction of the greenhouse effect. Scientists from the Institute of Physical Chemistry of the Polish Academy of Sciences and the Swiss Federal Institute of Technology in Lausanne intend to find conditions to produce hydrogen and hydrogen peroxide out of water and to produce fuels such as methane out of carbon dioxide, which poisons the atmosphere today.

‘In the future, the hydrogen produced in this way, and hydrogen peroxide could be used in fuel cells,’ says Prof. Marcin Opałto, head of the Polish group of scientists.

Some of the processes studied by Polish and Swiss scientists occur in nature in the so-called biomembranes separating two aqueous phases, through which protons and electrons can pass. Scientists involved in the project entitled “Electrocatalysis on microdrops” are trying to imitate nature. The chemical reactions that they are testing are, however, simpler: they do not occur in biomembranes, but at the interface between the two immiscible liquids (such as oil and water). They occur within the liquid-liquid interface. Such pairs of immiscible liquids used in this research study are water and an organic solvent.

And what are those micro-drops about? Well, scientists want to minimise the volume of environmentally harmful organic solvents. That is, reduce it to the size of small droplets, because less organic solvent is needed then.

//

The world that we keep on destroying, by adding to the greenhouse effect each day, is like a pan in which we will get cooked to death one day.

## WHERE'S THE NOVELTY THEN?

‘What is new is that the reactions that we are studying occur at the interface between two miscible liquids,’ says Prof. Opałto. ‘Typically, such reactions are examined on solid surfaces, especially on metals or semiconductors, with the use of electricity or light. The first work on the subject, by our



szwajcarskiego partnera, prof. Huberta Girault, ukazała się w 2007 roku. Nasz wspólny projekt do pewnego stopnia jest kontynuacją tego, co prof. Girault robił wcześniej.

#### CO ROBIĄ POLACY...

Zespół prof. Opałto zajmuje się rozkładem wody – generowaniem wodoru i nadtlenu wodoru – i tworzeniem nowych układów do tworzenia tych paliw. W tradycyjny sposób robi się to tak, że do naczynka o pojemności kilku czy kilkunastu mililitrów wlewa się te dwie cieczki. Głównym reagentem jest rozpuszczony w wodzie kwas i (w przypadku generowania nadtlenu wodoru) rozpuszczony tlen. W fazie organicznej jest rozpuszczony katalizator, przyspieszający tę reakcję.

– My chcemy sprawić, by ten katalizator nie był wykorzystywany tylko raz, ale by mógł być regenerowany – mówi prof. Opałto. – I to się już udało!

#### ... A CO SZWAJCARZY

Rola prof. Giraulta i jego współpracowników polega natomiast na prowadzeniu badań nad redukcją dwutlenku węgla. Pozbywając się CO<sub>2</sub>, szwajcarscy uczeni chcieliby go przetworzyć na źródło energii, na przykład metan.



Swiss partner, Prof. Hubert Girault, was published in 2007. Our common project is to some extent a continuation of what Prof. Girault had started before.

#### WHAT DO THE POLES DO?

Prof. Opałto's team deals with the decomposition of water – generation of hydrogen and hydrogen peroxide – and the creation of new systems to create these fuels. The traditional way of doing this is to pour those two liquids into a container with a capacity of a few or several millilitres. The primary reagent is the acid dissolved in water and (in the case of generating hydrogen peroxide) dissolved oxygen. During the organic phase, a catalyst, which accelerates the reaction, is dissolved. 'We want this catalyst to be used not only once, but to be regenerated,' says Prof. Opałto. 'And we have already succeeded!'

#### ... AND WHAT DO THE SWISS DO?

The role of Prof. Girault and his colleagues consists in research on the reduction of carbon dioxide. By getting rid of CO<sub>2</sub>, Swiss scientists would like to convert it into a source of energy, e.g. methane.

## SŁOWNICZEK

**FAZA** – forma występowania materii, w której zachowane są te same właściwości fizyczne i chemiczne. Przykład: jeśli wynurzysz się z wody, przechodzisz przez granicę faz i czujesz, że ciśnienie powietrza jest już inne, znacznie mniejsze.

**BIOMEMBRANA** – membrana, która otacza lub rozdziela komórki wszystkich organizmów.

## DLA PORZĄDKU

<b>Tytuł projektu:</b>	Elektrokataliza na mikrokroplach
<b>Beneficjent:</b>	Instytut Chemii Fizycznej Polskiej Akademii Nauk (prof. dr hab. Marcin Opałto)
<b>Partner szwajcarski:</b>	Politechnika Federalna w Lozannie (EPFL) (prof. Hubert Girault)
<b>Okres realizacji:</b>	2012.01.01 – 2016.09.30
<b>Dofinansowanie:</b>	1 523 308,56 zł
<b>Strona projektu:</b>	<a href="http://ichf.edu.pl/r_act/polswiss/polishswiss.html">ichf.edu.pl/r_act/polswiss/polishswiss.html</a>

## GLOSSARY

**PHASE** – a state of matter in which all physical and chemical properties are the same. For example: if you come out of water, you go through a phase boundary and you feel that the air pressure is different now, much lower.

**BIOMEMBRANE** – a membrane that surrounds or separates the cells of all organisms.

## FACT FILE

<b>Title of the project:</b>	Electrocatalysis at droplets
<b>Beneficiary:</b>	Institute of Physical Chemistry of the Polish Academy of Sciences (Prof. Marcin Opałto)
<b>Swiss partner:</b>	Swiss Federal Institute of Technology in Lausanne (EPFL) (Prof. Hubert Girault)
<b>Implementation period:</b>	1 January 2012 – 30 September 2016
<b>Grant value:</b>	PLN 1,523,308.56
<b>Project website:</b>	<a href="http://ichf.edu.pl/r_act/polswiss/polishswiss.html">ichf.edu.pl/r_act/polswiss/polishswiss.html</a>

## OPowieść 20

Pod patronatem Benjamina Franklina

# Wchodzimy w osobliwe związki

albo o sztuce  
gromadzenia energii

## PROLOG

Jego plan osiągnięcia „moralnej doskonałości” w trzynastu tygodni przypominał coś na kształt diety: na doskonalenie każdej z cnót poświęcił tydzień, co uważał za czas wystarczający, by weszła mu ona w nawyk, a potem zajmował się następną. Wszystkie swoje błędy zapisywał w kalendarzyku na czarno.

Śmiertelnie poważne traktowanie własnej osobowości popłaciło: Benjamin Franklin został filozofem, jednym z Ojców Założycieli USA i wylądował na studenckim ławku.

Dla nas najważniejsze jest tu jednak to, że pasjonując się zjawiskiem elektryczności, już w latach 40. XVIII w. wymyślił słowo „bateria” i wprowadził pojęcie dodatniego oraz ujemnego ładunku elektrycznego.



## STORY 20

Under the auspices of Benjamin Franklin

# Getting into strange relationships

or on the art  
of energy storage

## PROLOGUE

His plan to achieve “moral excellence” in 13 weeks resembled a diet: he spent a week on improving each of the virtues; it was enough time, he thought, for the virtue to become a habit with him, and then he proceeded to take up the next one. He wrote down all of his errors in black in his diary.

His deadly serious treatment of his own personality paid off: Benjamin Franklin became a philosopher, one of the Founding Fathers of the USA and landed on the United States one hundred-dollar bill.

What counts for us the most, however, is the fact that already in the 1740s, fascinated by the phenomenon of electricity, he invented the word “battery” and introduced the concept of positive and negative electric charge.



## DLACZEGO POWINNO CIĘ TO OBCHODZIĆ

Dziś dzięki takim ludziom jak Franklin mamy nie tylko demokrację, ale i cywilizację na prąd. Polacy i Szwajcarzy uznali, że pora na kolejny krok: znalezienie związku chemicznego, który magazynowałby energię lepiej niż związki dotychczas stosowane. Postawili na wodór, bo zawartość energii w jednostce masy jest w nim największa.

– Bateria oparta na wodorze byłaby wielokrotnie lżejsza od obecnych, a równie wydajna – mówi prof. Zbigniew Łodziana, nadzorujący polską część projektu. – Problem w tym, że wodór jako gaz ma znacznie większą objętość niż ciało stałe: 10-krotnie lżejsza bateria byłaby też 10 razy większa. Co gorsza, w normalnych warunkach nie daje się go skroplić, jak na przykład butanu czy propanu, używanych do zasilania samochodów. Można to zrobić dopiero w temperaturze  $-252$  stopni Celsjusza.

Uczeni szukają metody gromadzenia wodoru w postaci stałej w jakimś związku chemicznym, z którego łatwo można byłoby potem wydobyć energię. Badają lekkie związki zwane borowodorkami, zawierające inne lekkie pierwiastki – bor, lit i sód. Zakładają, że wykorzystując je można by stworzyć akumulator, na przykład do laptopa, dwa razy mniejszy i dwa razy lżejszy od obecnego, na dodatek niewymagający ładowania – czyli niezależny od sieci energetycznej.

//

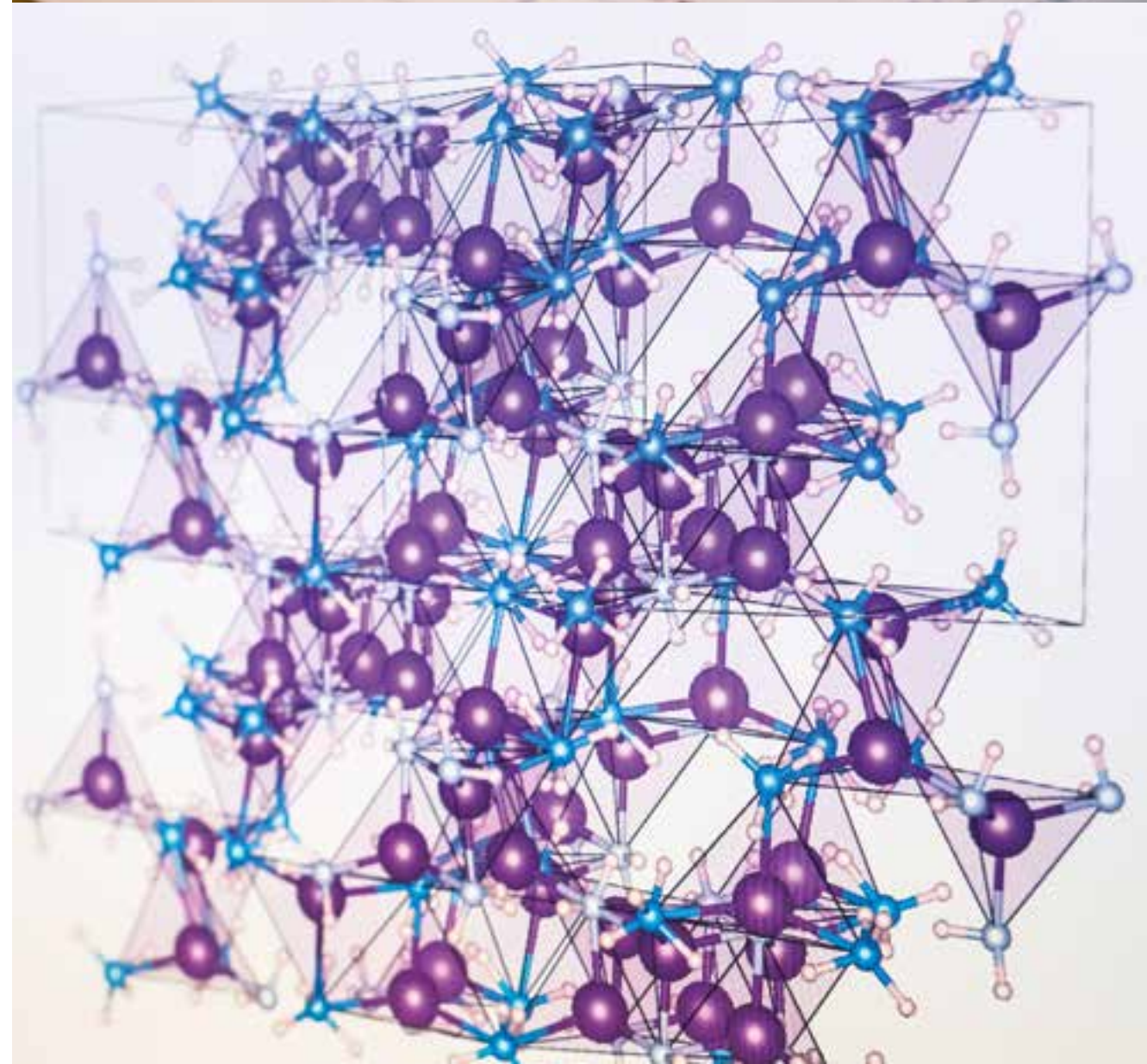
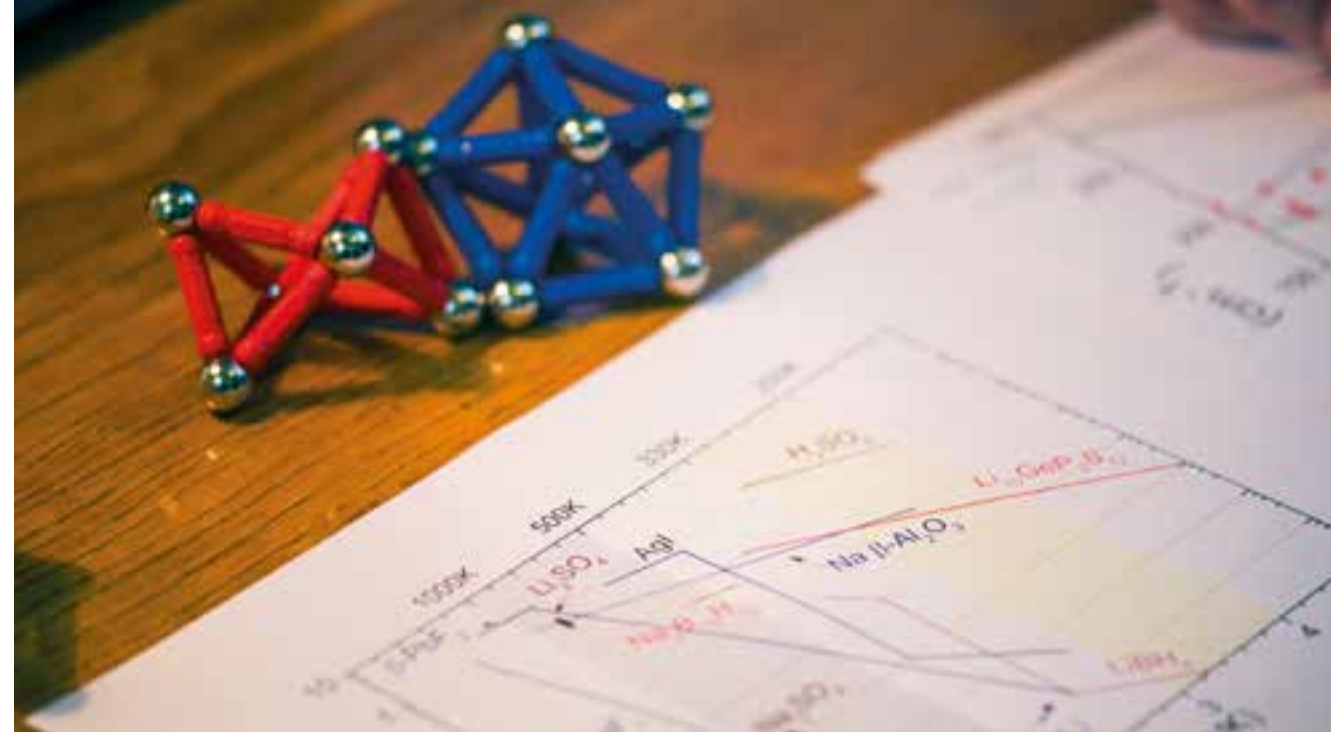
Można by stworzyć akumulator, na przykład do laptopa, dwa razy mniejszy i dwa razy lżejszy od obecnego, na dodatek niewymagający ładowania.

Po drodze trzeba jednak rozwiązać kolejny problem: wodór z borowodorków można wydobyć dopiero w temperaturze od  $200$  do  $400$  stopni Celsjusza. Całe przedsięwzięcie miałoby za sens, gdyby nie przekraczała ona  $100$  stopni Celsjusza.

Pierwsza część projektu polega więc na takim zmodyfikowaniu borowodorków, by uwalnianie z nich wodoru było łatwiejsze.

Część druga wiąże się z innym problemem dotyczącym magazynowania energii. Laptopy i smartfony są dziś wyposażone w baterie litowo-jonowe, które, bywa, zapalają się, a nawet wybuchają, bo zawierają łatwopalny i płynny rozpuszczalnik.

A gdyby zastąpić ten płynny elektrolit ciałem stałym, które nie przewodziłoby prądu, lecz przewodziłoby jony – litu lub sodu?



## WHY SHOULD YOU CARE?

Today, thanks to people like Franklin, we have not only democracy, but also our plug-in civilization. The Poles and the Swiss decided that it was high time for the next step: finding a chemical compound which would store energy better than the previously used compounds: they staked all on hydrogen because hydrogen has one of the highest energy density values per mass.

'A hydrogen-powered battery would be many times lighter than the traditional batteries, and as efficient as the traditional one,' says Prof. Zbigniew Łodziana, supervisor of the Polish part of the project. The problem is that hydrogen, as a gas, has a much higher volume than a solid: a battery ten times lighter than the traditional one would also be ten times bigger. Worse still, under normal circumstances, hydrogen cannot be liquefied like butane or propane, both of which are used to power cars. This can be done only at a temperature of  $-252$  degrees Celsius.

Scientists have searched for methods for storing hydrogen in a solid state of matter, within some chemical compound, from which the energy would then be easily extracted. They examine light compounds called borohydrides containing other light elements: boron, lithium, and sodium. Scientists assume that with the use of those elements, they could create a battery, e.g. for laptops, twice as small and twice as light as the current ones; what's more, the batteries would not need charging, meaning they would be independent of the power grid.

//

Scientists could create a battery, e.g. for laptops, twice as small and twice as light as the current ones; what's more, the batteries would not need charging.

However, there is a problem which would need to be solved: hydrogen can be extracted from borohydrides only at temperatures ranging from  $200$  to  $400$  degrees Celsius. The whole venture would make sense, however, if the temperature did not exceed  $100$  degrees Celsius.

The first part of the project consists in modifying borohydrides in such a way that the release of hydrogen is easier.

The second part of the project is related to another problem of energy storage. Laptops and smartphones are nowadays equipped with lithium-ion batteries which ignite or even



Coś takiego potrafią właśnie borowodorki. Ponieważ jednak przy obecnych technologiach nie są jeszcze na tyle dobre, by trafić do baterii, naukowcy zaangażowani w projekt starają się poprawić ich własności.

#### GDZIE TU NOWOŚĆ

Ujarzmienie borowodorków, przechowywanie w nich i łatwe z nich wydobywanie wodoru w temperaturach poniżej 100 stopni Celsjusza jeszcze nikomu się nie udało. Trzeba też zaznaczyć, że Polacy i Szwajcarzy bardzo ściśle łączą w tym projekcie badania teoretyczne i eksperymentalne.

– W efekcie gdy zsyntetyzujemy jakiś nowy związek, potrafimy natychmiast powiedzieć, jakie są jego własności – wyjaśnia prof. Łodziana.

#### CO ROBIĄ POLACY...

Polscy uczeni prowadzą wszystkie badania teoretyczne.

#### ... A CO SZWAJCARZY

Zajmują się badaniami w laboratoriach.

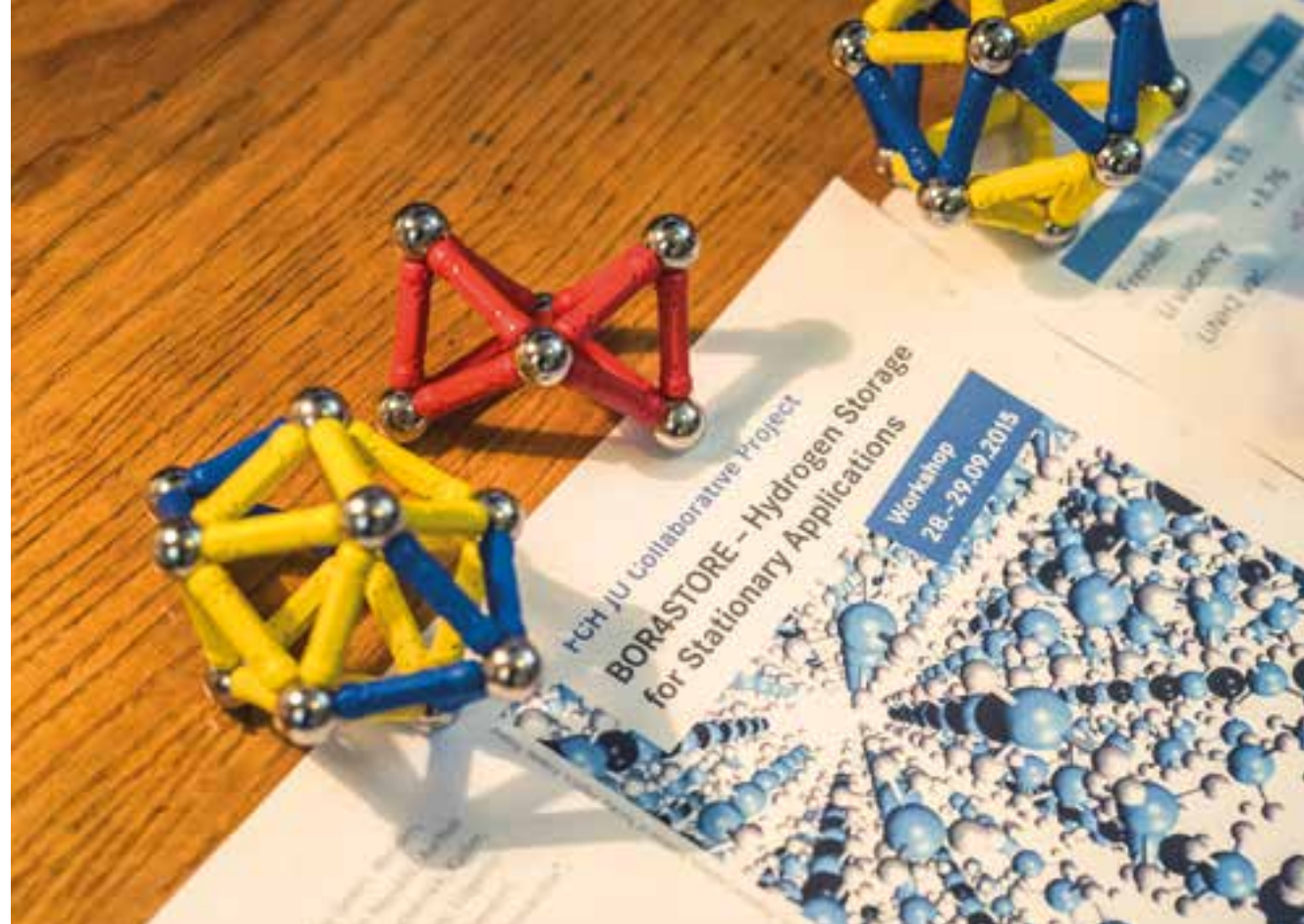
– Opracowali między innymi nową metodę syntezy borowodorków – mówi prof. Łodziana. – Potrafią też wytwarzać z nich nanostruktury, których własności są inne niż własności zwykłych materiałów. Chcieliśmy bowiem dowiedzieć się, czy do naszych celów lepiej nie nadawałby się borowodorek w postaci nanocząstek. Okazało się, że w pewnych aspektach rzeczywiście jest lepszy.

## SŁOWNICZEK

**JON** – atom albo grupa atomów połączonych wiązaniami chemicznymi, w których jest za mało lub za dużo elektronów w stosunku do protonów. W efekcie jony są naładowane elektrycznie dodatnio albo ujemnie.

## DLA PORZĄDKU

<b>Tytuł projektu:</b>	Transport jonów w lekkich związkach dla potrzeb magazynowania energii
<b>Beneficjent:</b>	Instytut Fizyki Jądrowej im. Henryka Niewodniczańskiego PAN (prof. dr hab. inż. Zbigniew Łodziana)
<b>Partner szwajcarski:</b>	EMPA Swiss Federal Laboratories for Materials Science and Technology (dr Arndt Remhof)
<b>Okres realizacji:</b>	2011.09.01 – 2016.06.30
<b>Dofinansowanie:</b>	3 247 157,61 zł
<b>Strona projektu:</b>	<a href="http://pspb.ifj.edu.pl">http://pspb.ifj.edu.pl</a>



explode sometimes because they contain a highly flammable, liquid solvent. And what if we replaced the liquid electrolyte with a solid which would not conduct electricity, but would conduct lithium or sodium ions instead? Borohydrides can act like that. However, with the current technology, they are not good enough to be used in batteries, and the scientists involved in the project are trying to improve their properties.

#### WHERE'S THE NOVELTY THEN?

No one has yet managed to harness this property of borohydrides: to store hydrogen inside borohydrides and to extract hydrogen from borohydrides at temperatures below 100 degrees Celsius. It should also be noted that the Poles and the Swiss combine theoretical and experimental studies very closely in this project.

'As a result, when we synthesise a new compound, we can immediately say what its properties are,' explains Prof. Łodziana.

#### WHAT DO THE POLES DO?

Polish scientists conduct all theoretical research.

#### ... AND WHAT DO THE SWISS DO?

They conduct tests in laboratories.

'They have developed, among others, a new method for the synthesis of borohydrides,' says Prof. Łodziana. 'They can also prepare nanostructures out of borohydrides whose properties are different than the properties of conventional materials. We wanted to find out whether, for our purpose, a borohydride in the form of nanoparticles would perhaps fit better. And, indeed, we found out that it is actually better in some respects.'

## GLOSSARY

**ION** – an atom or a group of atoms connected by chemical bonds, where the total number of electrons is not equal to the total number of protons. As a result, ions are electrically charged with a net positive or negative electrical charge.

## FACT FILE

<b>Title of the project:</b>	Ion mobility in lightweight compounds for energy storage
<b>Beneficiary:</b>	Henryk Niewodniczański Institute of Nuclear Physics of the Polish Academy of Sciences (Prof. Zbigniew Łodziana)
<b>Swiss partner:</b>	EMPA Swiss Federal Laboratories for Materials Science and Technology (Arndt Remhof, PhD)
<b>Implementation period:</b>	1 September 2011 – 30 June 2016
<b>Grant value:</b>	PLN 3,247,157.61
<b>Project website:</b>	<a href="http://pspb.ifj.edu.pl">http://pspb.ifj.edu.pl</a>





## OPOWIEŚĆ 21

Pod patronatem zbója Gębona

# Walczymy z Demonem Drugiego Rodzaju

albo o szkodliwości gromadzenia informacji jak popadnie

**PROLOG**

Gębón, galaktyczny zbójca z dyplomem, rabusiem był osobliwym. W przeciwieństwie do licznych prostaków jego profesji, nie okradał bowiem swych ofiar z kosztowności, lecz ze wszelkich wartościowych informacji. „Bo wiadomo, że wszystko co istnieje, jest informacją” – mawiał. Zrabowaną wiedzę trzymał w zbutwiałych workach w czeluściach swych lochów.

Pewnego razu pojmał Gębón konstruktora Trurla i Klapaucjusza, też znaczną osobistość, i zażądał od nich skarbów wiedzy, która syci głód poznania. Ci, przyściśnięci do muru, sporządzili dlań Demona Drugiego Rodzaju, zdolnego ze wszystkiego, choćby z kichnięcia, informację ekstrahować, bo poznanie swe wprost z atomów czerpał.

Gębón rzucił się chciwie na tę wiedzę, lecz rażony jej chaotycznym bezmiarem szybko siły tracił – Demon nie rozróżniał bowiem tego, co ważne, od tego, co niewarte nic. Leży więc tak po dziś dzień Gębón przywalony lawiną informacji, a ratunku dla niego już nie ma.



## STORY 21

Under the auspices of Pirate Pugg

# Fighting the Demon of the Second Kind

or on the dangers of gathering random information

**PROLOGUE**

Pirate Pugg, a galactic rogue with a diploma, was a peculiar robber. In contrast to many simpletons of his profession, he did not rob his victims of their valuables, but of valuable information. "Because it is well known that everything that exists is information," he used to say. He held the knowledge he had stolen in decaying bags in the depths of his dungeons. Once, Pirate Pugg captured Trurl, the constructor, and Klapaucius, another important personage, and demanded treasures of knowledge which satiate the hunger for knowledge. Trurl and Klapaucius, pinned down, made for him a Demon of the Second Kind, capable of extracting information from everything, even from a sneeze, as he drew knowledge directly from the atoms. Pirate Pugg threw himself avidly on this knowledge but, struck by its chaotic vastness, quickly lost strength: the Demon could not distinguish between what was important from what was worthless. Pirate Pugg lies there till today, overwhelmed by the vastness of information, and there is no help for him.



### DLACZEGO POWINNO CIĘ TO OBCHODZIĆ

Takim Demonem Drugiego Rodzaju, którego prześwietny Stanisław Lem wymyślił niegdyś w jednej z opowieści swej „Cyberiady”, coraz częściej jest dla nas internet. Czerpiemy z niego informacje potrzebne we wszystkich dziedzinach życia, chociaż pewności co do tego, czy są coś warte, nie mamy nierzadko za grosz.

Problem ten dostrzegli eksperci z Polsko-Japońskiej Akademii Technik Komputerowych oraz Politechniki Federalnej w Lozannie i postanowili stworzyć RecONCILE – bezpłatny program zdolny szybko ocenić wiarygodność dowolnej strony w internecie, a przy tym odporny na manipulację oceną. Niedługo zostanie on udostępniony publicznie jako rozszerzenie do przeglądarki. Przy wyświetlonych stronach www pojawi się wówczas ocena ich wiarygodności.



RecONCILE – bezpłatny program zdolny szybko ocenić wiarygodność dowolnej strony w internecie, a przy tym odporny na manipulację oceną.

### GDZIE TU NOWOŚĆ

RecONCILE to pierwszy taki program na świecie. Dr hab. Adam Wierzbicki, kierownik projektu, mówi, że dzięki niemu będziemy podejmowali lepsze decyzje dotyczące na przykład tego, w co inwestować. Oprogramowanie ułatwi ocenę wiarygodności treści na temat danej instytucji, osoby czy w ogóle wydawcy www. Algorytmy wpisane w RecONCILE będą więc także w stanie zweryfikować wiarygodność dowolnej strony przedstawiającej metodę leczenia, co, rzecz jasna, wyjdzie nam tylko na zdrowie.

Głównym rezultatem projektu będzie otwarta platforma (open-source) oraz algorytmy określające wiarygodność treści www. Algorytmy te będą uwzględniały cztery elementy: wiarygodność źródła (zaufanie do osoby, instytucji, wydawcy, czyli ocenę i reputację źródła); samą treść (ocenę np. według kryteriów aktualności czy podobieństwa do wiarygodnych treści); opinię



### WHY SHOULD YOU CARE?

For us, the Internet is increasingly turning into such a Demon of the Second Kind, once upon a time invented by the eminent Stanisław Lem in one of his short stories from “The Cyberiad”. We use the Internet to draw knowledge in all areas of life, although it is not sure whether this knowledge is worth anything. This problem has been recognised by experts from the Polish-Japanese Academy of Information Technology and from the Swiss Federal Institute of Technology in Lausanne; the experts decided to create RecONCILE – a free program capable of quickly assessing the credibility of any webpage while being immune to manipulation through reviews. Soon, it will be made available to the public as a browser plug-in. When navigating through web pages, the assessment of their credibility will be displayed.



RecONCILE – a free program capable of quickly assessing the credibility of any webpage while being immune to manipulation through reviews.

### WHERE'S THE NOVELTY THEN?

RecONCILE is the first such program in the world. Adam Wierzbicki, manager of the project, says that thanks to this program we will make better decisions about investing our money, for example. The software will facilitate credibility assessment of the web content of an institution, person or even a web publisher. Algorithms embedded in RecONCILE will therefore be able to verify the credibility of any webpage presenting, say, a treatment method, and that will of course do us good.

The main outcome of the project will be an open (open-source) platform and the algorithms determining the credibility of the webpage content. These algorithms will take into account four elements: the credibility of the sources (credibility of people, institutions, publishers, namely evaluation and reputation of the source); the content itself (assessment, e.g. according



użytkowników stron www i ocenę wiarygodności tych opinii (to sprawi, że oprogramowanie będzie odporne na ewentualne manipulacje oceną wiarygodności).

#### CO ROBIĄ POLACY, A CO SZWAJCARZY

Projektowanie programu jest wspólnym przedsięwzięciem nie tylko informatyków, ale także socjologów, ekspertów w dziedzinie informatycznej analizy języka naturalnego, projektowania badań społecznych, eksploracji danych oraz symulacji społecznych. W ramach projektu uczelnie z Polski i Szwajcarii współpracują także z ośrodkami naukowymi w Japonii, we Włoszech oraz w Polsce.

to the criteria of relevance or similarity to reliable content); opinions of the website users and the credibility assessment of these opinions (this will make the software immune to any manipulation through credibility assessment).

#### WHAT DO THE POLES AND THE SWISS DO?

The program development is a joint undertaking involving not only computer scientists but also sociologists, and experts in natural language processing, social research design, and data mining and social simulations. As part of the project, Polish and Swiss universities collaborate also with research centres from Japan, Italy and Poland.

## SŁOWNICZEK

**OPEN-SOURCE** – w oprogramowaniu tego typu każdy może zmodyfikować lub rozszerzyć kod źródłowy. Kod ten to część oprogramowania, której większość użytkowników komputerów nawet nie widzi – to kod pozwalający programistom wpływać na działanie programów lub aplikacji.

## DLA PORZĄDKU

<b>Tytuł projektu:</b>	RecONCILE: Odporne i szybkie mechanizmy oceny wiarygodności treści WWW
<b>Beneficjent:</b>	Polsko-Japońska Akademia Technik Komputerowych (dr hab. Adam Wierzbicki, prof. PJATK)
<b>Partner szwajcarski:</b>	Politechnika Federalna w Lozannie (EPFL) (prof. Karl Aberer)
<b>Okres realizacji:</b>	2011.11.01 – 2015.04.30
<b>Dofinansowanie:</b>	3 008 369,51 zł
<b>Strona projektu:</b>	www.reconcile.pjwstk.edu.pl, www.reconcile.pl

## GLOSSARY

**OPEN-SOURCE** – in these types of software anyone can modify and extend the source code. This code is part of the software which most computer users do not even see: the source code allows developers to have an impact on the performance of programs or applications.

## FACT FILE

<b>Title of the project:</b>	RecONCILE: Robust Online Credibility Evaluation of Web Content
<b>Beneficiary:</b>	Polish-Japanese Academy of Information Technology (Assoc. Prof. Adam Wierzbicki, PhD)
<b>Swiss partner:</b>	Swiss Federal Institute of Technology in Lausanne (EPFL) (Prof. Karl Aberer)
<b>Implementation period:</b>	1 November 2011 – 30 April 2015
<b>Grant value:</b>	PLN 3,008,369.51
<b>Project website:</b>	www.reconcile.pjwstk.edu.pl, www.reconcile.pl

## OPOWIEŚĆ 22

Pod patronatem Stephena Hawkinga

Sięgamy  
poza gwiazdy,  
czyli szlak  
niebieskich ciał

## PROLOG

Stephen Hawking, chociaż od dekad tkwi na wózku inwalidzkim, władny poruszać jedynie oczyma i kilkoma mięśniami twarzy, jest największym galaktycznym podróżnikiem ludzkości. Potężny umysł pozwolił mu bowiem przewyżżyć ograniczenia fizyki i bezwład własnego ciała, by docierać tam, gdzie nie dotarł jeszcze nikt przed nim. Najpierw do „osobliwości” – momentu w czasie i miejsca przestrzeni, gdzie wraz z Wielkim Wybuchem miał pojawić się wszechświat, a potem jeszcze dalej. Dotarł tam, gdy siłą własnej myśli i wiedzy odkrył, że wszechświat nie ma początku ani końca. Bo wciąż, niczym wąż potykający własny ogon, sam się pożera, a potem odradza.

## PROLOGUE

Stephen Hawking, even though he has been stuck in a wheelchair for decades and can only move his eyes and some of his facial muscles, is the largest galactic traveller among humans. His powerful mind allowed him to overcome the limitations of physics and the inertia of his own body, allowing him to reach where no one has ever reached before him. First, he reached the “curiosity”, i.e. the moment in time and the place in space where, together with the Big Bang, the universe allegedly appeared. Then, he reached even further. He reached there when, thanks to the power of his ideas and knowledge, he discovered that the universe has no beginning and no end. This is because it still devours itself, like a serpent swallowing its own tail, and then it revives.

## STORY 22

Under the auspices of Stephen Hawking

Reaching  
beyond the stars  
or on the frenzy  
of celestial bodies

## PROLOGUE

Stephen Hawking, even though he has been stuck in a wheelchair for decades and can only move his eyes and some of his facial muscles, is the largest galactic traveller among humans. His powerful mind allowed him to overcome the limitations of physics and the inertia of his own body, allowing him to reach where no one has ever reached before him. First, he reached the “curiosity”, i.e. the moment in time and the place in space where, together with the Big Bang, the universe allegedly appeared. Then, he reached even further. He reached there when, thanks to the power of his ideas and knowledge, he discovered that the universe has no beginning and no end. This is because it still devours itself, like a serpent swallowing its own tail, and then it revives.





## DLACZEGO POWINNO CIĘ TO OBCHODZIĆ

Teorie Hawkinga i innych gigantów nauki absorbują uwagę milionów, ponieważ w istocie krążą nie wokół abstrakcyjnych kosmicznych obiektów, ale najważniejszych pytań, jakie sobie zadajemy: Skąd się wzięliśmy? Skąd wziął się nasz świat? Jaki miał początek (o ile w ogóle go miał)? Dokąd to wszystko zmierza? Na poziomie nauk ścisłych (filozofią zajmują się już inni) weryfikują, rozwijają bądź w razie konieczności obalają je m.in. astrofizycy jądrowi. Tacy jak uczeni z Narodowego Centrum Badań Jądrowych w Świerku i współpracujący z nimi naukowcy z Uniwersytetu Genewskiego, zaangażowani we wspólny projekt „Technologie informatyczne dla potrzeb obserwacji astrofizycznych w szerokim zakresie energetycznym”.

//

Skąd się wzięliśmy?  
Skąd wziął się nasz świat?  
Dokąd to wszystko zmierza?

## GDZIE TU NOWOŚĆ

– Główny problem współczesnych astrofizyków polega na tym, że ilość informacji o wszechświecie, którymi dysponują, rośnie w niewiarygodnym tempie. Trzeba więc tworzyć coraz lepsze narzędzia do ich gromadzenia i analizy – mówi dr Tadeusz Batsch z NCBJ.

W Polsce powstaje więc wirtualne obserwatorium – internetowa platforma udostępniająca naukowcom i amatorom dane zbierane w eksperymentach astrofizycznych. Informacje te pochodzą z realizowanego od lat projektu „Pi of the Sky”, z misji JEM-EUSO i POLAR, są też nadsyłane przez sondę INTEGRAL Europejskiej Agencji Kosmicznej.

Szczególnie ważna jest misja POLAR. W jej ramach powstaje aparatura dla satelitarne projektu, który ma służyć mierzeniu polaryzacji pochodzącego z kosmicznych rozbłysków promieniowania gamma. Te dane będą gromadzone przez elektronikę na pokładzie sondy, którą chińska rakietą w przyszłym roku wyniesie na orbitę wokółziemską, i przesyłane do centrum astrofizycznego w Świerku.

## WHY SHOULD YOU CARE?

The theories by Hawking and other giants of science absorb the attention of millions because, in fact, they do not revolve around abstract cosmic objects, but around the most important questions we ask ourselves: Where did we come from? Where did our world come from? What was the beginning of the world (if there ever was any beginning)? Where is this all headed? Nuclear astrophysicists, among others, verify, develop or, if necessary, refute those questions at the level of science (philosophy is being dealt with by others), such as the scientists from the National Centre for Nuclear Research in Świerk and researchers from the University of Geneva who cooperate with them in a joint project entitled “Information Technologies for Astrophysical Observations in wide range of energy”.

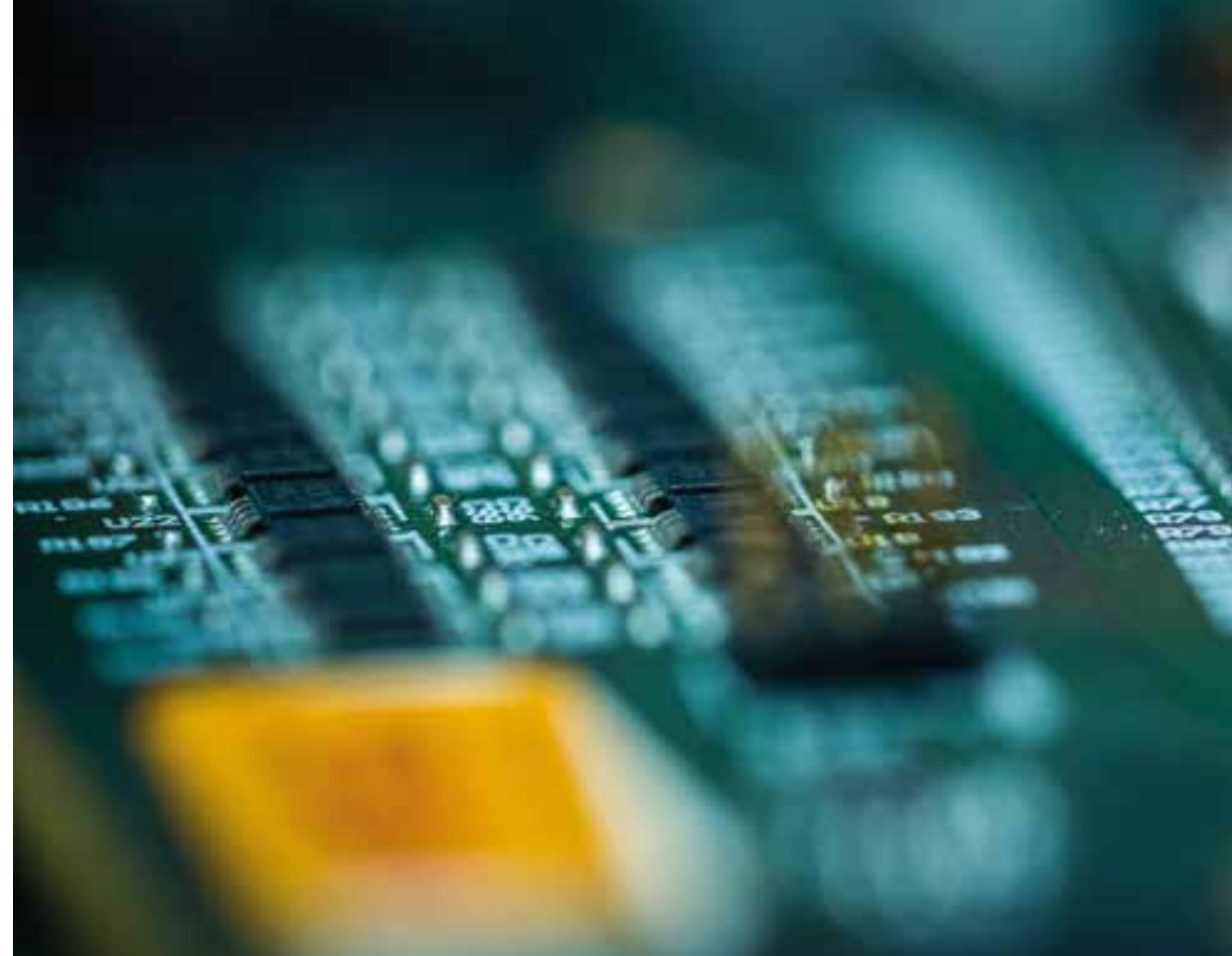
//

Where did we come from?  
Where did our world come from? Where  
is this all headed?

## WHERE'S THE NOVELTY THEN?

‘The major problem of contemporary astrophysicists is the fact that the amount of information about the universe at their disposal is growing at an incredible rate. We must therefore create ever better tools for its collection and analysis,’ says Tadeusz Batsch from the National Centre for Nuclear Research in Świerk.

There is a virtual observatory being established in Poland, i.e. an online platform that provides scientists and amateurs with data collected in astrophysical experiments. This data comes from the project entitled “Pi of the Sky” that has been implemented for years, from the JEM-EUSO and POLAR missions and from the INTEGRAL spacecraft launched by the European Space Agency. The POLAR mission is especially important. As part of this mission, apparatus for the satellite project is being created, designed to measure the polarisation coming from cosmic gamma-ray bursts. This data will be collected by electronic appliances on board the space probe which will be launched next year into the Earth’s orbit by a Chinese rocket, and sent to the Centre for Astrophysics in Świerk.



### CO ROBIĄ POLACY...

Wspólną częścią projektu jest projektowanie i programowanie centralnego komputera, tworzenie programów do sterowania urządzeniami i zorganizowanie ich przeglądu podczas lotu. Naukowcy z obu krajów przygotowali też centrum operacyjne do odbierania i analizy zgromadzonych danych.

Sami Polacy przede wszystkim zbudowali w ramach projektu POLAR moduł centralny tzw. trygera – kluczowego elementu pokładowego systemu zbierania danych.

### ... A CO SZWAJCARZY

Jak wyjaśnia prof. Nicolas Produit ze szwajcarskiego Centrum Danych Astrofizycznych, jego zespół zbudował tzw. polarymetr, który znajdzie się na pokładzie chińskiego modułu orbitalnego Tiangong 2. Urządzenie to służy do rejestrowania silniejszego niż rentgenowskie, ale niedocierającego na Ziemię i niewidocznego dla ludzkiego oka, promieniowania gamma (nowoczesne teleskopy oparte na tym promieniowaniu służą do obserwacji gwiazd i czarnych dziur). Polarymetr może mierzyć polaryzację światła.



### WHAT DO THE POLES DO?

The common part of the project is the design and development of a central computer, creating programmes to control devices and organisation of their review in flight. Scientists from both countries have also prepared an operational centre for receiving and analysing the collected data.

The Polish scientists, on the other hand, have primarily built a central module, the so-called trigger: a key element of the on-board data collection system as part of the POLAR project.

### ... AND WHAT DO THE SWISS DO?

As Prof. Nicolas Produit from the Swiss Data Centre for Astrophysics explained, his team has built the so-called polarimeter which will be installed on-board the Chinese orbital module Tiangong 2. This device is used to record gamma radiation, stronger than X-rays, screened by the Earth's atmosphere and invisible to the human eye (modern telescopes based on gamma radiation are used to observe stars and black holes). A polarimeter can measure the polarisation of light.

## SŁOWNICZEK

**ASTROFIZYKA JĄDROWA** – interdyscyplinarna dziedzina łącząca fizykę jądrową z astronomią i astrofizyką. Zajmuje się m.in. gwiazdami neutronowymi, gwiazdami kwarkowymi i promieniowaniem kosmicznym, które, przenikając świat, jest także częścią środowiska naturalnego człowieka.

**POLARYZACJA ŚWIATŁA** – zjawisko polegające na tym, że fale światła rozchodzą się w ściśle określony sposób (na co dzień otacza nas światło niespolaryzowane, tj. rozchodzące się w dowolnych kierunkach).

## DLA PORZĄDKU

<b>Tytuł projektu:</b>	Technologie informatyczne dla potrzeb obserwacji astrofizycznych w szerokim zakresie energetycznym
<b>Beneficjent:</b>	Narodowe Centrum Badań Jądrowych (prof. dr hab. Grzegorz Wrochna, dr Tadeusz Batsch)
<b>Partnerzy szwajcarscy:</b>	Uniwersytet w Genewie, ISDC, Data Centre for Astrophysics (prof. Nicolas Produit), Uniwersytet w Genewie, DPNC, Department of Particle Physics, Faculty of Sciences (prof. Martin Pohl)
<b>Okres realizacji:</b>	2011.10.01 – 2016.06.30
<b>Dofinansowanie:</b>	4 396 116,61 zł
<b>Strona projektu:</b>	www.psap.pl

## GLOSSARY

**NUCLEAR ASTROPHYSICS** – an interdisciplinary branch combining nuclear physics, astronomy and astrophysics. It deals with neutron and quark stars, and with cosmic radiation which penetrates the world and constitutes part of the natural environment of human beings.

**POLARIZATION OF LIGHT** – a phenomenon consisting in the fact that light waves propagate in a specific way (every day we are surrounded by unpolarised light, i.e. one whose waves propagate in any direction).

## FACT FILE

<b>Title of the project:</b>	Information Technologies for Astrophysical Observations in wide range of energy
<b>Beneficiary:</b>	National Centre for Nuclear Research (Prof. Grzegorz Wrochna, Tadeusz Batsch, PhD)
<b>Swiss partners:</b>	University of Geneva, ISDC, Data Centre for Astrophysics (Prof. Nicolas Produit), University of Geneva, DPNC, Department of Particle Physics, Faculty of Sciences (Prof. Martin Pohl)
<b>Implementation period:</b>	1 October 2011 – 30 June 2016
<b>Grant value:</b>	PLN 4,396,116.61
<b>Project website:</b>	www.psap.pl



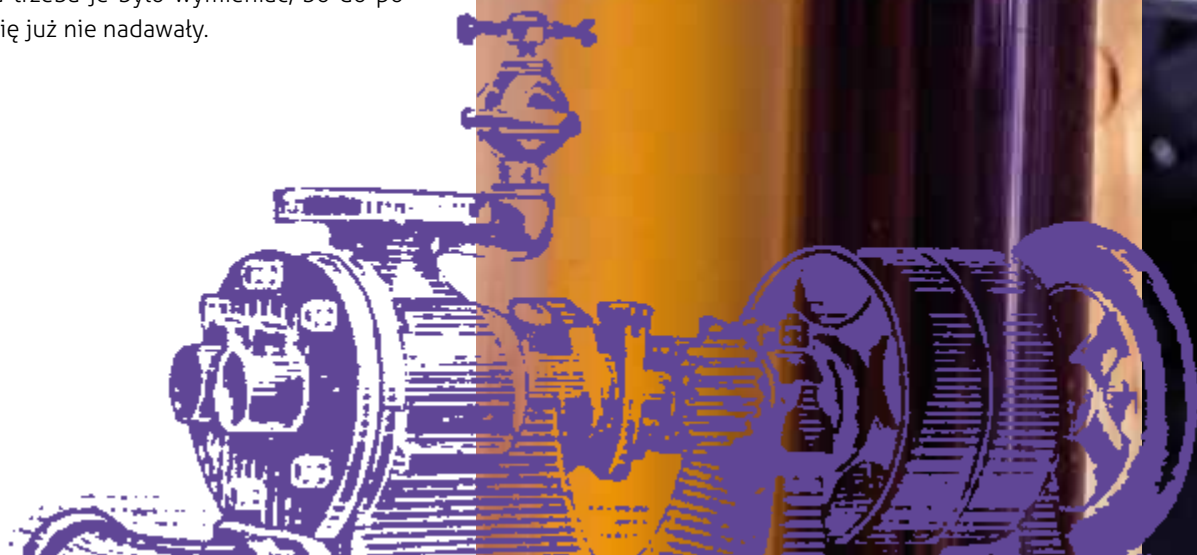
## OPowieść 23

Pod patronatem zmyślnego Szkota

# Wsadzamy nos do baterii albo kto wymyślił meleks

## PROLOG

Był wesołkiem czy malkontentem? Miał dobre maniery czy razit gburowatością? Lubił polować, a może wolał słuchać muzyki? W uczuciach był stały? Nie? Czyli miał naturę bawidamka? Nie wiemy, a co gorsza, nie będziemy mieli się już tego skąd dowiedzieć. W pamięci potomnych Robert Anderson pozostanie tylko tym, który zmajstrował pierwszy samochód na prąd. Gdzieś między rokiem 1832 a 1839, kilkanaście lat po tym jak George Stephenson skonstruował pierwszą lokomotywę parową, ten bystry Szkot zmontował praprzodka meleksa. Był to najnormalniejszy w świecie powóz, tyle że bez koni, bo zasilaty go ogniwa galwaniczne. Po zużyciu trzeba je było wymieniać, bo do ponownego naładowania się już nie nadawały.



## STORY 23

Under the auspices of a clever Scot

# Sticking our nose in the battery or who invented a golf cart

## PROLOGUE

Was he a joker or a grumbler? Did he have good manners and did his rude manners offend everyone? Did he like to hunt, or did he prefer to listen to music? Was he constant in his feelings? Not quite? Did he act like a womanizer? We do not know, and, worse still, we will not have a chance to find that out. Robert Anderson will live in the memory of his posterity chiefly as the one who invented the first crude electric car. Somewhere between 1832 and 1839, several years after George Stephenson had built the first steam locomotive, the clever Scot assembled the predecessor of a modern-day golf cart. It was the most usual carriage in the world, yet not horse-drawn, but powered by galvanic cells instead. After use, they had to be replaced because they were non-rechargeable.



### DLACZEGO POWINNO CIĘ TO OBCHODZIĆ

Pierwsze prymitywne „akumulatory” nie były więc ani praktyczne, ani tym bardziej ekologiczne (swoją drogą, w tamtych czasach drugie z tych pojęć byłoby kompletnie niezrozumiałe). Ważne jednak, że znalazł się ktoś, kto dostrzegł w nich potencjał do zasilania pojazdów, a później innych maszyn.

Badania nad akumulatorami litowo-jonowymi, które uczeni z Polski prowadzą dziś razem z naukowcami ze Szwajcarii w ramach wspólnego projektu, zmierzają do opracowania urządzeń nowej generacji, które byłyby przeznaczone do zasilania samochodów elektrycznych, przenośnej elektroniki i magazynowania energii odnawialnej. Celem prac jest poprawienie jakości akumulatorów, bezpieczeństwa ich używania, a także zwiększenie gęstości zgromadzonej w nich energii.

Co istotne, wynikami tych badań już zainteresowały się firmy produkujące auta elektryczne, przenośną elektronikę oraz przedsiębiorstwa związane z tzw. smart grids.

//

Pierwsze prymitywne „akumulatory” nie były więc ani praktyczne, ani tym bardziej ekologiczne.

### GDZIE TU NOWOŚĆ

Dotychczas w prowadzonych w tej dziedzinie pracach nie uwzględniano właściwości struktury elektronowej materiałów katodowych (katoda to elektroda ujemna), stosowanych w ogniwach elektrycznych – choć struktura ta ma wpływ na właściwości elektrochemiczne akumulatora (czyli na jego sprawność i wydajność).

Naukowcy uczestniczący w projekcie chcą wykazać, że istnieje bezpośredni związek między strukturą elektronową materiału katodowego a jego właściwościami elektrochemicznymi.

Dlaczego to takie ważne? Bo będzie wówczas można lepiej projektować właściwości materiałów przeznaczonych do akumulatorów litowo-jonowych.



### WHY SHOULD YOU CARE?

The first primitive “batteries” were neither practical nor environmentally friendly (by the way, at that time, the latter concept would have been completely incomprehensible). Importantly, however, someone saw in them the potential to power vehicles, and other machines later on.

Research on lithium-ion batteries conducted currently by scientists from Poland and Switzerland as part of a joint project is aimed at the development of a new generation of devices that would be used to power electric cars, portable electronics and to store renewable energy. The aim of the research is to improve the quality of the batteries, the safety of their use, and to increase the energy density of batteries.

Most importantly, the results of these research studies have already aroused interest among companies producing electric vehicles and portable electronics, and the so-called smart grid companies.

//

The first primitive “batteries” were neither practical nor environmentally friendly.

### WHERE'S THE NOVELTY THEN?

So far, research studies carried out in this field have not taken into account the properties of the electronic structure of the cathode materials (the cathode is the negatively charged electrode) used in electric cells, although this structure affects the electrochemical properties of the battery (that is on its efficiency and performance).

The scientists involved in the project want to demonstrate that there is a direct relationship between the electron structure of the cathode material and its electrochemical properties.

Why is it so important? Because it will be easier to improve the design of the properties of materials meant for lithium-ion batteries.



### CO ROBIĄ POLACY...

Badacze z zespołu prof. Janiny Molendy syntetyzują materiały, tworzą z nich baterie, ładują je i rozładowują, określają ich właściwości itp. Badają te materiały także w studiach teoretycznych oraz wykonują obliczenia związane ze strukturami elektronicznymi.

### ... A CO SZWAJCARZY

– Moja grupa – mówi dr Artur Braun, lider zespołu szwajcarskiego – „mierzy” te elektroniczne struktury. Robimy to stosując promieniowanie rentgenowskie i spektroskopię emisyjną w centrach promieniowania synchrotronowego na amerykańskich uniwersytetach Stanforda i Berkeley. Dzięki tym metodom możemy zajrzeć w orbity atomowe i molekularne między jonami tlenu i jonami metalu, by określić, jak dokładnie one się zazębiają i jak oddziałują na siebie.

Na podstawie tych badań uczeni ze Szwajcarii są w stanie wyjaśnić, dlaczego dane materiały stosowane w bateriach pracują lepiej albo gorzej w określonych warunkach. Takie badania wykonują zresztą nie tylko w odniesieniu do baterii, ale i na wielu innych polach odnawialnych źródeł energii, jak ogniwa słoneczne czy kondensatory elektrochemiczne.



### WHAT DO THE POLES DO?

Prof. Janina Molenda's research team synthesises materials, makes batteries out of them, charges them and then discharges them, determines their properties, etc. The team members examine these materials in theoretical studies and carry out calculations associated with electronic structures.

### ... AND WHAT DO THE SWISS DO?

'My research team,' says Artur Braun, the leader of the Swiss team "'gauges" these electronic structures. We do this by using X-rays and emission spectroscopy at the synchrotron radiation centres of the Stanford University and the University of California-Berkeley in the U.S. Thanks to these methods, we can look at the atomic and molecular orbits between oxygen ions and metal ions in order to determine exactly how they overlap and how they interact with each other.'

Based on these research studies, scientists from Switzerland are able to explain why these materials used in batteries work better or worse under certain conditions. Such research studies are carried out not only in relation to batteries but also in many other fields of renewable energy sources, such as solar cells and electrochemical capacitors.

## SŁOWNICZEK

**LI-ION BATTERIES** – akumulatory litowo-jonowe. Jedna z elektrod wykonana jest w nich z porowatego węgla, a druga z tlenków metali. Elektrolitem, w którym obie są zanurzone, są złożone sole litowe rozpuszczone w mieszaninie rozpuszczalników organicznych.

**SMART GRIDS** – tzw. inteligentne sieci elektroenergetyczne, w których energia jest dostarczana odbiorcom z wykorzystaniem technologii informacyjnych (IT), dzięki czemu koszty są niższe, efektywność przesyłu wyższa, a rozproszone dotychczas źródła energii (także odnawialnej) – zintegrowane.

## DLA PORZĄDKU

<b>Tytuł projektu:</b>	Materiały Katodowe dla Akumulatorów Li-ion Batteries do Stosowania w Samochodach Elektrycznych
<b>Beneficjent:</b>	Akademia Górniczo-Hutnicza im. S. Staszica w Krakowie (prof. dr hab. inż. Janina Molenda)
<b>Partner szwajcarski:</b>	EMPA Swiss Federal Laboratories for Materials Science and Technology (dr Artur Braun)
<b>Okres realizacji:</b>	2013.01.01 – 2016.06.30
<b>Dofinansowanie:</b>	1 726 087,02 zł
<b>Strona projektu:</b>	<a href="http://kew.agh.edu.pl/libev/">http://kew.agh.edu.pl/libev/</a>

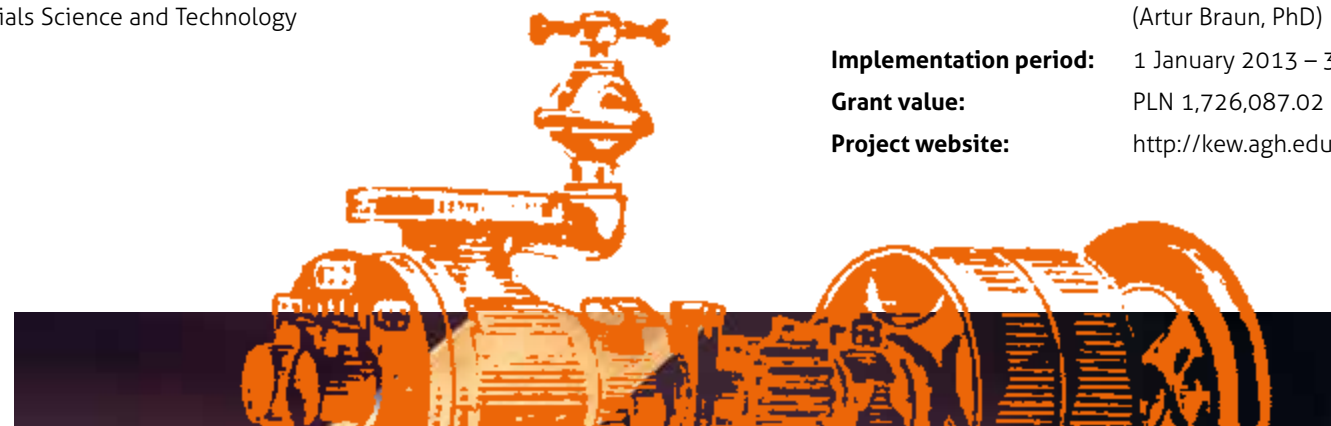
## GLOSSARY

**LI-ION BATTERIES** – lithium-ion batteries. One of the electrodes is made of porous carbon and the second one is made of metal oxides. Both electrodes are immersed in an electrolyte: complex lithium salts dissolved in a mixture of organic solvents.

**SMART GRIDS** – the so-called smart power grids where energy is delivered to customers with the use of information technologies (IT), which reduces the cost, improves the energy transmission efficiency and integrates the energy sources which have been decentralised so far (including renewable energy sources).

## FACT FILE

<b>Title of the project:</b>	Positive Electrode Materials for Li-ion Batteries for Electric Vehicles Application – LiBEV
<b>Beneficiary:</b>	AGH University of Science and Technology (Prof. Janina Molenda)
<b>Swiss partner:</b>	EMPA Swiss Federal Laboratories for Materials Science and Technology (Artur Braun, PhD)
<b>Implementation period:</b>	1 January 2013 – 30 June 2016
<b>Grant value:</b>	PLN 1,726,087.02
<b>Project website:</b>	<a href="http://kew.agh.edu.pl/libev_en/index.php">http://kew.agh.edu.pl/libev_en/index.php</a>



## OPOWIEŚĆ 24

Pod patronatem Ewalda Georga von Kleista

# Uwalniamy dobrą energię

albo zaczęło się od butelki

## PROLOG

Wynalazcy tym między innymi różnią się od zwykłych zjadaczy chleba, że tam, gdzie my widzimy jedynie zwykłość i banał, oni potrafią dostrzec coś nowego i nieoczywistego. Użyteczność takiej na przykład butelki ogranicza się dla nas do przechowywania płynów, spieniężenia jej w skupie, ewentualnie roli przydatnego rekwizytu w zabawach podrostków płci obojga.

W roku 1745 Ewald Georg von Kleist, niemiecki fizyk i prawnik z Kamienia Pomorskiego, dostrzegł jednak w butelce potencjał, który na zawsze zmienił świat: odkrył, iż można w niej gromadzić ładunek elektryczny. Wlał do butelki wodę, zatkał ją korkiem, który przebił miedzianym drutem. Potem zbliżał wystający koniec drutu do maszyny elektrostatycznej, która generowała ładunki energii elektrycznej. Gdy butelkę od maszyny odsunął i dotknął palcem drutu, został porażony iskrą elektryczną. Tak powstała „butelka Kleista”, zwana także (mylnie) „butelką lejdejską” – czyli pierwszy kondensator.



## STORY 24

Under the auspices of Ewald Georg von Kleist

# Releasing good energy

or how it all started with a bottle

## PROLOGUE

Inventors differ from ordinary men in the street in that they see something new and non-obvious where we see only ordinariness and banality. For us, the usefulness of, say, a bottle is limited to holding liquids, selling it at a glass collection point, or to the role of a useful prop in the 'spin the bottle' game practised by adolescents of both sexes.

In 1745, Ewald Georg von Kleist, a German physicist and jurist from Kamień Pomorski, saw potential in a bottle and forever changed the world: he discovered that electric charge can be accumulated in a glass bottle. He filled a bottle with water, plugged a cork in the bottle and punctured the cork with copper wire. Then, he brought the protruding end of the wire closer to an electrostatic machine which generated electric charges. When he moved the bottle away from the machine and touched the wire with his finger, he was struck by an electric spark. This is how the "Kleist bottle" was invented, also called (erroneously) "Leyden jar" – that is, the first capacitor.



## DLACZEGO POWINNO CIĘ TO OBCHODZIĆ

Czym jest kondensator? To urządzenie zdolne gromadzić i uwalniać energię w krótkim czasie. A ponieważ zapotrzebowanie na energię – tę pozyskiwaną i zużywaną w sposób możliwie najbardziej wydajny i przyjazny dla środowiska – rośnie, uczeni szukają sposobów konstruowania coraz lepszych kondensatorów.

Naukowcy z Politechniki Poznańskiej i Paul Scherrer Institute prowadzą badania, które w przyszłości pozwolą konstruować spełniające wysokie wymagania ekologiczne kondensatory elektrochemiczne, zwane superkondensatorami. Potrafią one magazynować nawet do 200 razy więcej energii niż tradycyjne kondensatory i uwalniać ją z dużo większą mocą, przy czym gęstość prądu jest tu taka sama jak w typowych kondensatorach, a znacznie większa niż w bateriach. Kiedyś superkondensatory – stosowane już zresztą do zasilania pojazdów komunikacji miejskiej (m.in. w Szanghaju czy Bordeaux), wspomaganie pracy silnika w pojazdach elektrycznych i z napędem hybrydowym – uzupełnią pracę tradycyjnych kondensatorów i baterii. Albo całkowicie je zastąpią.

By tak się stało, uczeni muszą wpierv jednak lepiej zrozumieć najważniejsze procesy związane z magazynowaniem energii elektrycznej i opracować lub wyselekcjonować materiały mające w tym względzie największą efektywność. Temu właśnie służy wspólny polsko-szwajcarski projekt pt. „Badania in-situ kondensatorów elektrochemicznych nowej generacji”.



Superkondensatory potrafią magazynować nawet do 200 razy więcej energii niż tradycyjne kondensatory.

## GDZIE TU NOWOŚĆ

Nowy jest głównie sposób prowadzenia badań. Inaczej niż dotychczas w tego typu przedsięwzięciach, kondensatory poddawane są badaniom w trakcie pracy, w czasie rzeczywistym, co umożliwia obserwowanie zmian niemal natychmiast i ułatwia zinterpretowanie zarejestrowanego wyniku.

## WHY SHOULD YOU CARE?

What is a capacitor? It is a device able to accumulate and release energy in a short time. And since there has been rising demand for electricity, the one produced and consumed in the most efficient and environmentally friendly way, scientists are looking for ways to construct increasingly better capacitors.

Researchers from the Poznan University of Technology and the Paul Scherrer Institute (PSI) have been conducting research studies which, in the future, will allow for the construction of electrochemical capacitors, known as supercapacitors, meeting the highest environmental requirements. They can store up to 200 times more energy than traditional capacitors and deliver it with much higher power, while current density here is the same as in the conventional capacitors but far higher than in batteries. One day, supercapacitors, which are already used to power public transport vehicles (in Shanghai and Bordeaux, among others) and to support engine operation in electric and hybrid vehicles, will complement the work of traditional capacitors and batteries. Or they will completely replace them. For this to happen, however, scientists must first get a better understanding of the most important processes related to electricity storage and either develop or select materials with the greatest efficiency in this respect. This is what the joint Polish-Swiss project entitled “In situ investigations of next generation electrochemical capacitors” aims to achieve.



Supercapacitors can store up to 200 times more energy than traditional capacitors.

## WHERE'S THE NOVELTY THEN?

The novelty consists in how research is conducted. In contrast with what has been done so far in such projects, capacitors have been tested during operation, in real time, which means that changes can be observed almost immediately and the recorded results can be interpreted more easily.



### CO ROBIĄ POLACY...

Grupa naukowa pracująca pod kierownictwem prof. Elżbiety Frąckowiak z Zakładu Elektrochemii Stosowanej Politechniki Poznańskiej bada zjawiska zachodzące na granicy elektrody i elektrolitu w elektrolitach, których rozpuszczalnikiem jest woda. Polscy uczeni dokonują też m.in. analiz elektrochemicznych, syntezy i analiz materiałów węglowych.

### ... A CO SZWAJCARZY

– Wraz z polskimi partnerami koncentrujemy się głównie na badaniach mechanizmów starzenia się superkondensatorów wodnych nowej generacji – mówi Minglong He, doktorant z zespołu profesora Petra Nováka, szefa grupy szwajcarskiej. – Stosując m.in. technikę elektromechanicznej spektrometrii masowej jesteśmy w stanie badać przemiany reakcji gazowych, które pojawiają się w miejscu, w którym elektroda styka się z elektrolitem.

### WHAT DO THE POLES DO?

The research team working under the guidance of Prof. Elżbieta Frąckowiak from the Applied Electrochemistry Department of the Poznan University of Technology has been examining the phenomena occurring at the interface between electrodes and the electrolyte in electrolytes where water is used as a solvent. Among other work, Polish scientists have also carried out electrochemical analyses, syntheses and carbon materials analyses.

### ... AND WHAT DO THE SWISS DO?

'Together with our Polish partners, we focus mainly on research on aging phenomena of new-generation aqueous supercapacitors,' says Minglong He, a doctoral student from the Swiss research team headed by Professor Petr Novák. 'By using the electromechanical mass spectrometric method, we are able to study the gas reaction processes which appear at the place where the electrode comes into contact with the electrolyte.'

## SŁOWNICZEK

**IN-SITU** – na miejscu, w swoim początkowym/naturalnym położeniu. Badania in-situ są więc badaniami wykonywanymi w czasie rzeczywistym, w trakcie pracy układu.

**GĘSTOŚĆ PRĄDU** – stosunek natężenia prądu do przekroju poprzecznego przewodnika.

## DLA PORZĄDKU

<b>Tytuł projektu:</b>	Badania in-situ kondensatorów elektrochemicznych nowej generacji
<b>Beneficjent:</b>	Politechnika Poznańska (prof. dr hab. Elżbieta Frąckowiak)
<b>Partner szwajcarski:</b>	Paul Scherrer Institute (prof. Petr Novák)
<b>Okres realizacji:</b>	2012.11.01 – 2016.09.30
<b>Dofinansowanie:</b>	3 466 305,41 zł
<b>Strona projektu:</b>	www.swiss.put.poznan.pl

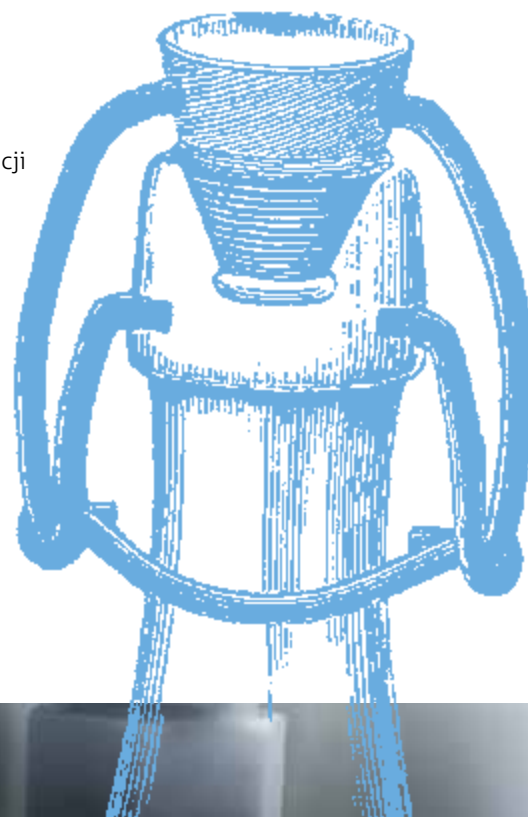
## GLOSSARY

**IN-SITU** – on site, in its initial/natural position. The in-situ tests are therefore performed in real time, during operation of the system.

**CURRENT DENSITY** – the ratio of amperage value to the cross-section of a conductor.

## FACT FILE

<b>Title of the project:</b>	In situ investigations of next generation electrochemical capacitors
<b>Beneficiary:</b>	Poznan University of Technology (Prof. Elżbieta Frąckowiak)
<b>Swiss partner:</b>	Paul Scherrer Institute (Prof. Petr Novák)
<b>Implementation period:</b>	1 November 2012 – 30 September 2016
<b>Grant value:</b>	PLN 3,466,305.41
<b>Project website:</b>	www.swiss.put.poznan.pl





## OPowieść 25

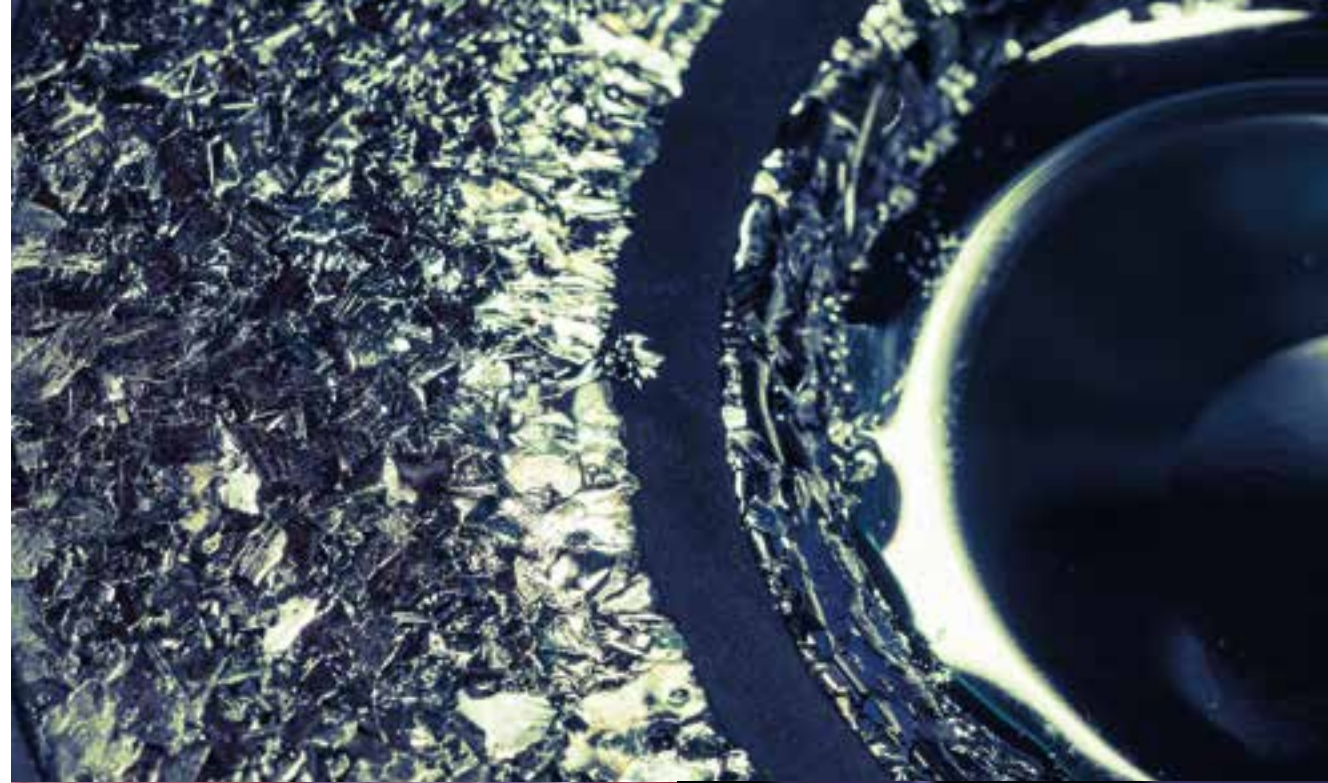
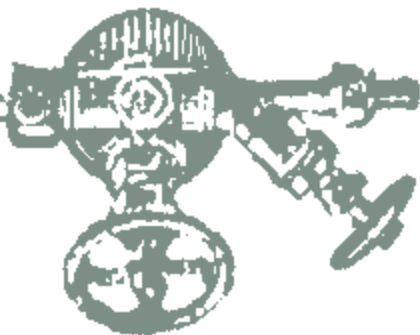
Pod patronatem Hoimara von Ditfurtha

# Stawiamy na wodór, czyli wracamy do początków wszechświata

## PROLOG

Pierwszym pierwiastkiem, który wytonił się z nicości 13,6 miliarda lat temu, tuż po Wielkim Wybuchu, był wodór. By wolne protony i neutrony mogły połączyć się w jądro helu, rodzący się wszechświat musiał ostygnąć do kilkuset milionów stopni. Potem we wnętrzach gwiazd jądra atomowe połączyły się w kolejne, cięższe pierwiastki.

W akcie czwartym dzieła stworzenia rozproszona materia zaczęła skupiać się w różnych miejscach. Gdy monstrualne gazowe obłoki wodoru pod wpływem wewnętrznych sił przyciągania zapadły się w sobie, pojawiły się załączki miliardów galaktyk. Minęły setki milionów lat i te obłoki, początkowo mające kształt kulisty, pod działaniem siły odśrodkowej wywołanej ruchem obrotowym zamieniły się w dyski, których średnice sięgały setek tysięcy lat świetlnych. Wtedy też, około 10 miliardów lat temu, z wodoru powstały pierwsze gwiazdy...



## STORY 25

Under the auspices of Hoimar von Ditfurth

# Focusing on hydrogen or the return to the origins of the universe

## PROLOGUE

The first element which emerged from nothingness 13.6 billion years ago, just after the Big Bang, was hydrogen. In order to make free protons and neutrons combine into a helium nucleus, the nascent universe had to cool down to a temperature corresponding to hundreds of millions of degrees. Afterwards, inside the stars, atomic nuclei merged to form heavier elements. In the fourth act of creation, the dispersed matter began to cluster in different places. When gigantic gaseous clouds of hydrogen started collapsing under the influence of internal forces of attraction, billions of early galaxies appeared. After hundreds of millions of years, these clouds, initially of spherical shape, were turned into disks due to the influence of centrifugal force (caused by rotation), and resulted in them having diameters measuring hundreds of thousands of light years. At that time, about ten billion years ago, the first stars were born of hydrogen...



## DLACZEGO POWINNO CIĘ TO OBCHODZIĆ

Co więc było na początku? Wodór, jak celnie skonstatował Hoimar von Ditzfurth, profesor psychiatrii i neurologii na Uniwersytecie w Heidelbergu, jeden z najwybitniejszych popularyzatorów nauki XX wieku, tytułując tak jedną z najgłośniejszych swych książek\*. Dziś, próbując uniknąć samozagłady, ku której pcha nas spalanie paliw kopalnych, świat poszukuje nowych źródeł energii – i zwraca się ku pierwiastkowi, od którego wszystko się zaczęło. Ku wodorowi właśnie.

Wodór świetnie nadaje się na przyjazne dla środowiska paliwo przyszłości. Trzeba tylko opracować technologie, które pozwoliłyby na uzyskanie hybrydowych materiałów półprzewodnikowych zwiększających wydajność jego pozyskiwania z rozkładu wody, a także umożliwiających bardziej wydajne tej wody oczyszczanie.

//

Wodór świetnie nadaje się na przyjazne dla środowiska paliwo przyszłości.

## GDZIE TU NOWOŚĆ

Innowacyjne w projekcie jest wykorzystanie nowego rodzaju materiałów jako elektrod w procesie nazywanym fotokatalizą wody. Jeśli wydajność nowych elektrod okaże się duża, w przyszłości będziemy na przykład mogli jeździć samochodami zasilanyymi wodorem.

Po raz pierwszy łączone są też dwie różne metody tworzenia nanomateriałów i mikromateriałów opracowanych przez partnerów projektu. W rezultacie powstaną nowej klasy hybrydowe materiały półprzewodnikowe, bardzo wydajne w pochłanianiu światła słonecznego i umożliwiające produkcję wodoru z wykorzystaniem energii pochodzącej z tego światła.

Dzięki polsko-szwajcarskiemu projektowi będą opracowywane m.in. nowe sposoby wytwarzania wydajnych materiałów hybrydowych, przydatnych w produkcji ogniw fotowoltaicznych nowej generacji.

\* Hoimar von Ditzfurth, „Na początku był wodór”

## WHY SHOULD YOU CARE?

So what was there in the beginning? In the beginning there was hydrogen, as accurately noted Hoimar von Ditzfurth, a professor of psychiatry and neurology at the University of Heidelberg, one of the greatest popularisers of science of the twentieth century, giving this title to one of his most famous books.\* Today, trying to avoid self-destruction which we are driven toward by burning fossil fuels, the world is looking for new sources of energy, turning to the element that all began with. The world is turning to hydrogen.

Hydrogen is a perfect choice for an environmentally friendly fuel of the future. All we need to do is to develop technologies that would allow us to obtain hybrid semiconductor materials enhancing the performance of its acquisition from the decomposition of water, and enabling more efficient water treatment.

//

Hydrogen is a perfect choice for an environmentally friendly fuel of the future.

## WHERE'S THE NOVELTY THEN?

What is innovative in this project is the use of new types of materials as electrodes in a process called water photocatalysis. If the capacity of new electrodes turns out to be sufficient, we will be able, e.g. to drive hydrogen-powered cars in the future. Two different methods for creating nanomaterials and micromaterials (developed by the project partners) have been combined for the first time. As a result, a new class of hybrid semiconductor materials will be created, very efficient at absorbing sunlight and enabling the production of hydrogen using energy from that light.

Thanks to the Polish-Swiss project, new methods for producing high-performance hybrid materials which are useful in the production of new-generation photovoltaic cells etc. will be developed.

\* Hoimar von Ditzfurth, „In the beginning there was Hydrogen”



## CO ROBIĄ POLACY, A CO SZWAJCARZY

– Naszym celem jest znalezienie materiału, który efektywnie rozkładałby wodę na wodór i tlen pod wpływem światła słonecznego – mówi prof. Markus Niederberger, kierujący pracami grupy szwajcarskiej. – Wszystkie testy dotyczące tego rozkładu są przeprowadzane przy współpracy z zespołem prof. Augustyńskiego, który ma wielkie doświadczenia w tej dziedzinie. My dysponujemy większym doświadczeniem w syntezie nanocząstek. Mówiąc konkretniej, naukowcy z Laboratorium Materiałów Wielofunkcyjnych w Zurychu specjalizują się w syntezie nanocząstek tlenków metali. Te nanocząstki są syntetyzowane w płynie organicznym i mają rozmiar kilku nanometrów. Potem są nanoszone na płytki ze szkła przewodzącego, w rezultacie czego tworzą cienką, porowatą błonę. Zaletą wykorzystania nanocząstek na błonach (polscy uczeni stosują inne metody wytwarzania takich błon) jest to, że podczas ich syntezy można kontrolować ich układ, rozmiar i kształt, by podnieść skuteczność rozkładu wody.

– Z naszymi nanocząstkami jest jak z klockami lego – dodaje prof. Niederberger. – Możemy je układać na wiele sposobów, by ostatecznie osiągnąć najlepszy efekt w procesie rozkładu wody. Możemy także je łączyć z materiałem przystanym przez polskich partnerów, by stworzyć zupełnie nowe błony.



## WHAT DO THE POLES AND THE SWISS DO?

'Our goal is to find a material that would efficiently break up water into hydrogen and oxygen under the influence of sunlight,' says Prof. Markus Niederberger, head of the Swiss research team. 'All tests concerning the water splitting are carried out in cooperation with the research team of Prof. Augustyński, who has great experience in this field. On the other hand, we have more experience in the synthesis of nanoparticles.'

More specifically, researchers from the Laboratory for Multifunctional Materials in Zurich specialise in the synthesis of metal oxide nanoparticles. These nanoparticles are synthesised in an organic liquid and have a size of several nanometres. Then, they are applied on a conductive glass plate, and, as a result, they form a thin porous membrane on it. The advantage of using nanoparticles on membranes (Polish scientists use different methods for forming such membranes) is that during their synthesis, scientists can control their structure, size and shape in order to improve the efficiency of water splitting.

'Our nanoparticles are like Lego blocks,' adds Prof. Niederberger. 'We can arrange them in a variety of ways to ultimately achieve the best results in the process of water splitting. We can also combine them with the material sent to us by our Polish partners in order to create entirely new membranes.'

## SŁOWNICZEK

**FOTOKATALIZA** – reakcja katalityczna polegająca na absorpcji światła przez katalizator lub substrat albo, mówiąc prościej, zjawisko przyspieszania reakcji chemicznych przy udziale światła.

**REAKCJA KATALITYCZNA** – reakcja, o której szybkości decyduje katalizator (substancja chemiczna przyspieszająca tę reakcję).

## DLA PORZĄDKU

<b>Tytuł projektu:</b>	Hybrydowe materiały półprzewodnikowe do przetwarzania energii słonecznej
<b>Beneficjent:</b>	Instytut Technologii Materiałów Elektronicznych (dr hab. Dorota A. Pawlak, prof. ITME)
<b>Partner polski:</b>	Uniwersytet Warszawski (CeNT) (prof. dr hab. inż. Jan Augustyński)
<b>Partner szwajcarski:</b>	Politechnika Federalna w Zurychu (prof. Markus Niederberger)
<b>Okres realizacji:</b>	2011.10.01 – 2016.06.30
<b>Dofinansowanie:</b>	4 012 360,61 zł
<b>Strona projektu:</b>	<a href="http://www.cent.uw.edu.pl/pl/node/413">www.cent.uw.edu.pl/pl/node/413</a>

## GLOSSARY

**PHOTOCATALYSIS** – a catalytic reaction consisting in the absorption of light by a catalyst or a substrate, or, in simpler terms, the phenomenon of accelerating chemical reactions involving light.

**CATALYTIC REACTION** – the reaction whose speed is determined by the catalyst (a chemical substance which accelerates the reaction).

## FACT FILE

<b>Title of the project:</b>	Hybrid semiconducting materials for solar energy conversion
<b>Beneficiary:</b>	Institute of Electronic Materials Technology (Assoc. Prof. Dorota A. Pawlak, PhD)
<b>Polish partner:</b>	University of Warsaw, Centre of New Technologies (CeNT) (Prof. Jan Augustyński)
<b>Swiss partner:</b>	Swiss Federal Institute of Technology in Zurich (ETHZ) (Prof. Markus Niederberger)
<b>Implementation period:</b>	1 October 2011 – 30 June 2016
<b>Grant value:</b>	PLN 4,012,360.61
<b>Project website:</b>	<a href="http://www.cent.uw.edu.pl/pl/node/413">www.cent.uw.edu.pl/pl/node/413</a>



## OPOWIEŚĆ 26

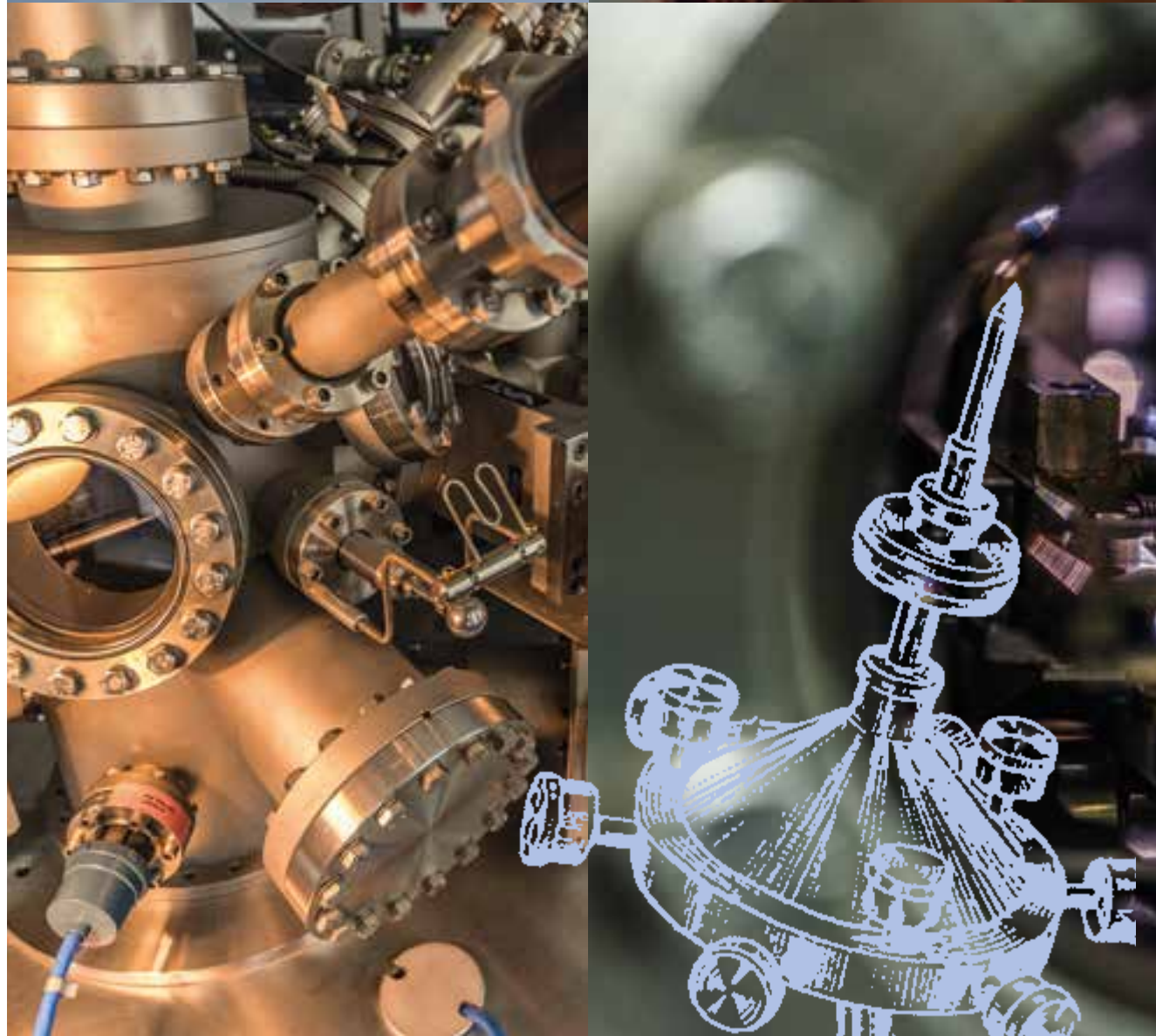
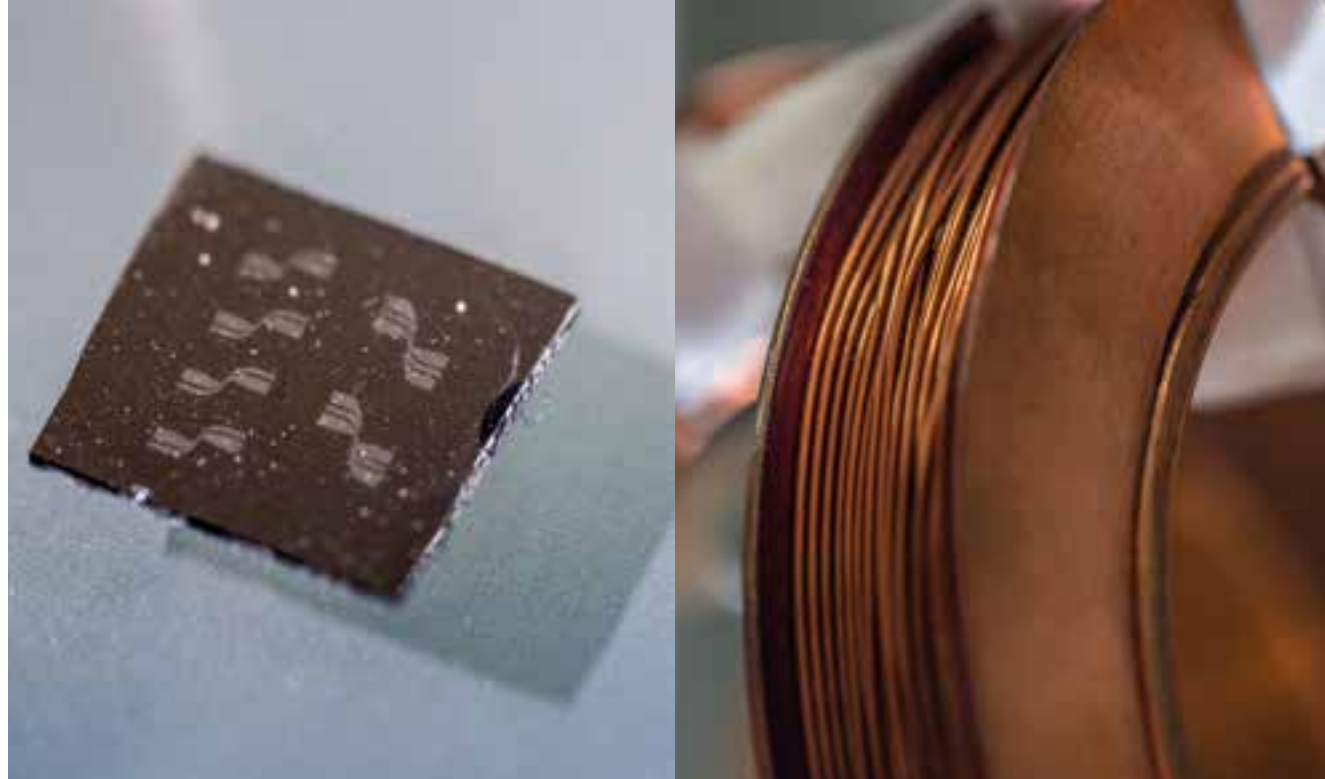
Pod patronatem nieznanego lepigliny z miasta Ur

# Kręcimy bakiem albo o pożytkach z metafor

### PROLOG

Jako że najstarsze zachowane baki pochodzą sprzed 5,5 tysiąca lat, z pierwszego w dziejach miasta – Ur, a wykonano je z gliny, na patrona tej wędrowki wybierzmy nieznanego lepigliny ze starożytnej Mezopotamii, który pewnego dnia coś takiego ulepił. Potem, w starożytnej Troi, robiono baki z terakoty, znali je także dawni Egipcjanie, Grecy i Rzymianie. Służyły zabawie, rozrywce, hazardowi, ale i przepowiadaniu przyszłości. W czasach Szekspira na głównych placach wielu angielskich osad znajdowały się wielkie drewniane baki, którymi w zimne dni mieszkańcy kręcili dla rozruszania się i rozgrzewki.

Nieznanego wynalazcy baka nie wspominamy jednak tu dlatego, że stworzył zabawkę, która wybawiła ludzkość od nudy. Robimy to, bo wymyślając ją obdarzył nas bezwiednie metaforą, bez której większości profanów pozbawionych niezbędnej w tej dziedzinie abstrakcyjnej wyobraźni nie pojęłaby, o co chodzi w... elektronice spinowej.



### PROLOGUE

The oldest preserved spinning tops, made of clay, date back more than 5.5 thousand years. They originate from the city of Ur, considered to be the first city in the world. Thusly, we chose an unknown clay master from ancient Mesopotamia, who had made a spinning top from clay one day, to be the patron of our journey. Afterwards, in ancient Troy, spinning tops were made of terracotta; ancient Egyptians, Greeks and Romans knew these toys as well. They were used fun, for entertainment and gambling purposes, and also for predicting the future. In Shakespeare's time, there were big wooden spinning tops on the main squares of many English towns; the residents of those towns would spin those tops in order to warm up on cold days. We do not mention the unknown inventor of the spinning top because he created a toy that saved humanity from boredom. We do it because by inventing it, he accidentally gave us a metaphor without which most laymen, deprived of the abstract imagination required in this field would not understand what spinelectronics was all about...

## STORY 26

Under the auspices of the unknown clay master from the city of Ur

# Spinning a top or on the benefits of metaphors



### DLACZEGO POWINNO CIĘ TO OBCHODZIĆ

– Otóż elektron ma swój spin i zachowuje się jak kręcący się zabawkowy bąk – objaśnia prof. Tomasz Stobiecki, szef polskiego zespołu uczestniczącego w realizowanym wspólnie ze Szwajcarami projekcie NANOSPIN. – Jeśli kręcąc się napotka zbiór spinów, wspólnie tworzą układ tzw. ferromagnetyka. To zjawisko, odkryte zaledwie kilka lat temu, nazywa się spinowym transferem momentu siły – spin transfer torque (STT).

Z właściwości spinu korzystamy już od tysięcy lat, bo to spiny elektronowe ustawione w jednym kierunku decydują o właściwościach igły magnetycznej.

Elektronika półprzewodnikowa opiera się na wykorzystaniu jednej z cech elektronu – jego ładunku elektrycznego. Elektronika spinowa, czyli spintronika, bazuje na innej cesze – właśnie na spinie. W spintronice to spin, a nie strumienie milionów elektronów, jest nośnikiem informacji.

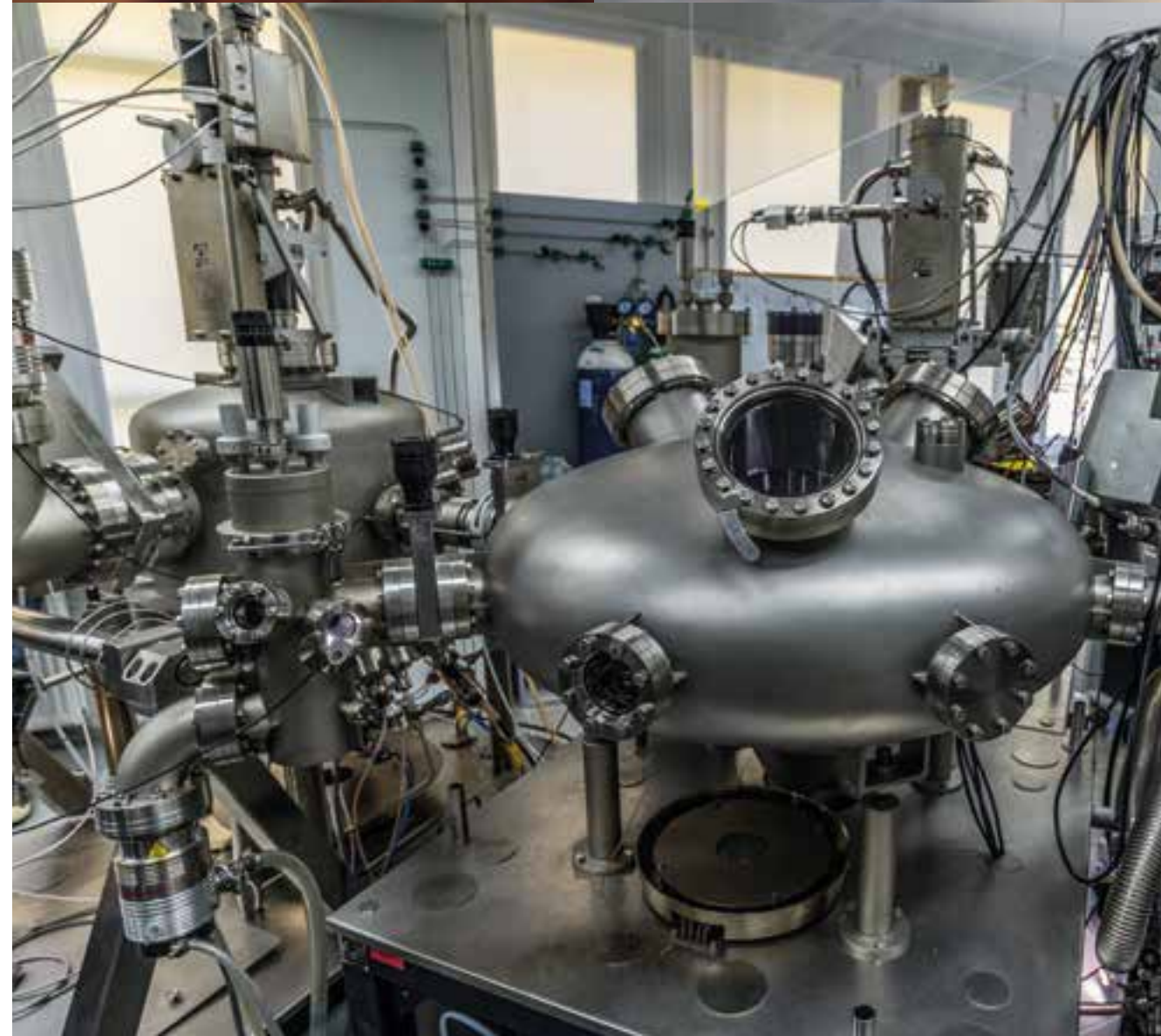
Co w praktyce oznacza ta różnica? Jeśli z komputera wymontujesz dysk, działający w oparciu o elektronikę spinową, odłożysz go i zaczniesz znów używać po np. kilku miesiącach, to z jego pamięci nie ubędzie nic z tego, co zostało wcześniej zapisane. Natomiast jeżeli po kilku miesiącach zechcesz wrócić do starej komórki, której pamięć opiera się na półprzewodnikach, to okaże się, że w tej pamięci nie ma już nic. Pamięci półprzewodnikowe muszą bowiem być odświeżane, a pamięci spinowe nie.

//

Już w latach dwudziestych elektronika spinowa stanie się bardziej powszechna od tradycyjnej elektroniki półprzewodnikowej.

### GDZIE TU NOWOŚĆ

Spintronika to elektronika przyszłości. Dzięki niej procesory będą szybsze, bardziej energooszczędne i wydajne. Nie zastarzejemy się, czekając, aż nasze laptopy, tablety i smartfony przewyższą obecne. Prof. Stobiecki zapowiada, że już w latach dwudziestych elektronika spinowa stanie się bardziej powszechna od tradycyjnej elektroniki półprzewodnikowej.



### WHY SHOULD YOU CARE?

‘Well, each electron has a spin and behaves like a spinning top,’ explains Prof. Tomasz Stobiecki, head of the Polish research team participating in a joint NANOSPIN project together with Swiss scientists. ‘If it encounters a collection of spins, they would together form a system called ferromagnetics. This phenomenon, discovered just a few years ago, has been called “spin transfer torque” (STT).’

We have been using the properties of spins for thousands of years because it is the electron spins arranged in one direction which determine the properties of the magnetic needle.

Semiconductor electronics is based on the use of one characteristic of the electron: its electric charge. Spinelectronics, or spintronics, is based on a different trait: on the spin. In spintronics, it is the spin – and not the streams of millions of electrons – which is the information carrier.

What does this difference mean in practice? If you take your computer and remove the hard disk, acting on the basis of spinelectronics, if you put it aside and start using it again after, say, a few months, it would not lose any of the data which had previously been saved and stored in its memory. However, if, after a few months, you wish to go back to your old cell phone whose memory is based on semiconductors, it might turn out that nothing has been saved in its memory. Semiconductor memory must be periodically refreshed, while spin memory needn't.

//

Already in the 2020s, spinelectronics will become more common than traditional electronics based on semiconductors.

### WHERE'S THE NOVELTY THEN?

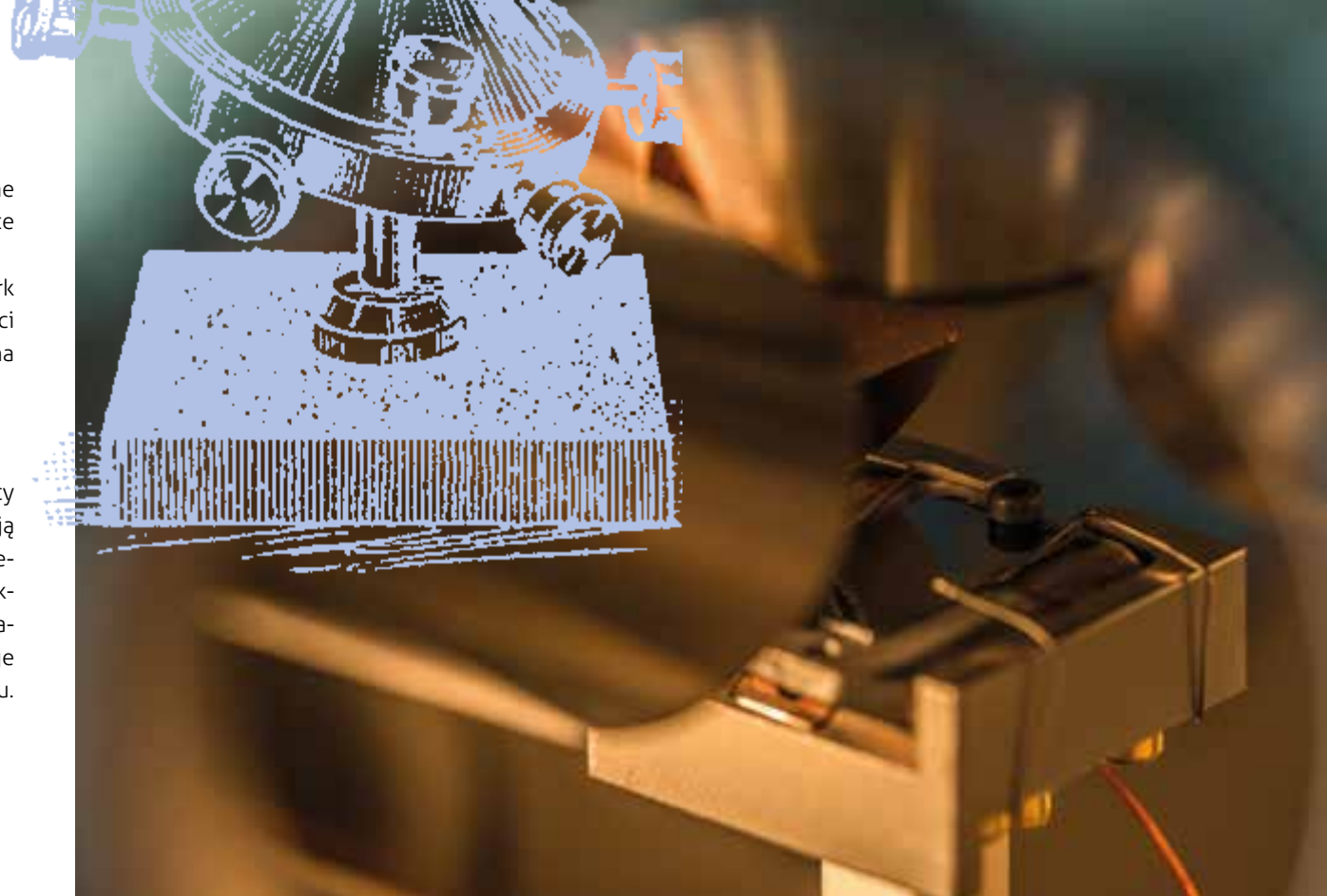
Spintronics is the electronics of the future. Thanks to spintronics, processors will be faster, more energy efficient and productive. We will not grow old waiting for our laptops, tablets and smartphones to outpace the current ones. Prof. Stobiecki has announced that already in the 2020s spinelectronics will



– Zresztą w oparciu o spintronikę działają już współczesne twarde dyski – zaznacza prof. Stobiecki, dodając, że wkrótce przyjdzie kolej na mikroprocesory i pamięci RAM. Produkowane obecnie pamięci RAM, zwane spin transfer torq – STT-RAM, STT-MRAM – mają co prawda mniejsze pojemności od tradycyjnych, ale ich stabilność, prędkość i odporność na uszkodzenia jest większa. Poza tym nie trzeba ich odświeżać.

#### CO ROBIĄ POLACY, A CO SZWAJCARZY

Chcąc lepiej zrozumieć kluczowe tu zjawisko STT, naukowcy z Instytutu Fizyki Molekularnej PAN i krakowskiej AGH analizują tzw. spinowo-zależny transport elektronowy i transfer spinowego momentu siły w specjalnych nanostrukturach, które projektują. Badają także własności statyczne i dynamiczne tych nanostruktur. Zespół z AGH w sterylnym clean roomie wykonuje też nanourządzenia, które są badane przez partnerów projektu.



become more common than traditional electronics based on semiconductors.

'Besides, modern hard drives are already based on spintronics,' stresses Prof. Stobiecki, adding that microprocessors and random-access memory (RAM) will be next.

Currently produced RAM, called spin-transfer torque (STT-RAM, STT-MRAM) do have smaller capacities than traditional ones, but their stability, speed and fault tolerance is greater. Furthermore, they needn't be periodically refreshed.

#### WHAT DO THE POLES AND THE SWISS DO?

To better understand spin-transfer torque (STT), the key phenomenon here, scientists from the Institute of Molecular Physics of the Polish Academy of Sciences and the AGH University of Science and Technology in Cracow have analysed the so-called spin-dependent electron transport and spin-transfer torque in special nanostructures which they design. They have examined the static and dynamic properties of these nanostructures. The research team from the AGH University of Science and Technology in Cracow manufactures, in a sterile cleanroom, nanodevices which are then examined by the project partners.

## SŁOWNICZEK

**SPIN** – to magnetyczna własność elektronu, która sprawia, że kręci się on w danym kierunku wokół własnej osi; jedna z fundamentalnych własności cząstek elementarnych, jak ładunek elektryczny lub masa. Cząstka nie może zmienić swojego spinu, bo jest on jej integralną częścią.

**FERROMAGNETYK** – w fizyce to ciało o własnościach ferromagnetycznych, czyli takie, którego materia jest namagnesowana.

## DLA PORZĄDKU

<b>Tytuł projektu:</b>	Nanoukłady elektroniki spinowej wykorzystujące transfer spinowego momentu pędu (akronim: NANOSPIN)
<b>Beneficjent:</b>	Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie (prof. Tomasz Stobiecki)
<b>Partner polski:</b>	Instytut Fizyki Molekularnej Polskiej Akademii Nauk (dr hab. Janusz Dubowik, prof. IFM PAN)
<b>Partner szwajcarski:</b>	Politechnika Federalna w Lozannie (prof. Jean-Philippe Ansermet)
<b>Okres realizacji:</b>	2011.09.01 – 2016.09.30
<b>Dofinansowanie:</b>	3 020 790,61 zł
<b>Strona projektu:</b>	<a href="http://nanospin.agh.edu.pl">http://nanospin.agh.edu.pl</a> , <a href="http://www.ifmpan.poznan.pl/pl/nanospin.html">http://www.ifmpan.poznan.pl/pl/nanospin.html</a>

## GLOSSARY

**SPIN** – a magnetic property of the electron which makes it revolve in a given direction around its axis; one of the basic properties that describe an elementary particle, such as electric charge or mass. A particle cannot change its spin because it is its integral part.

**FERROMAGNETIC MATERIAL** – in physics, it is a body having ferromagnetic properties, i.e., those whose matter is magnetized.

## FACT FILE

<b>Title of the project:</b>	Nanoscale spin torque devices for spin electronics (acronym: NANOSPIN)
<b>Beneficiary:</b>	AGH University of Science and Technology (Prof. Tomasz Stobiecki)
<b>Polish partner:</b>	Institute of Molecular Physics of the Polish Academy of Sciences (Assoc. Prof. Janusz Dubowik, PhD)
<b>Swiss partner:</b>	Swiss Federal Institute of Technology in Lausanne (EPFL) (Prof. Jean-Philippe Ansermet)
<b>Implementation period:</b>	1 September 2011 – 30 September 2016
<b>Grant value:</b>	PLN 3,020,790.61
<b>Project website:</b>	<a href="http://nanospin.agh.edu.pl/en">http://nanospin.agh.edu.pl/en</a> , <a href="http://www.ifmpan.poznan.pl/pl/nanospin.html">http://www.ifmpan.poznan.pl/pl/nanospin.html</a>

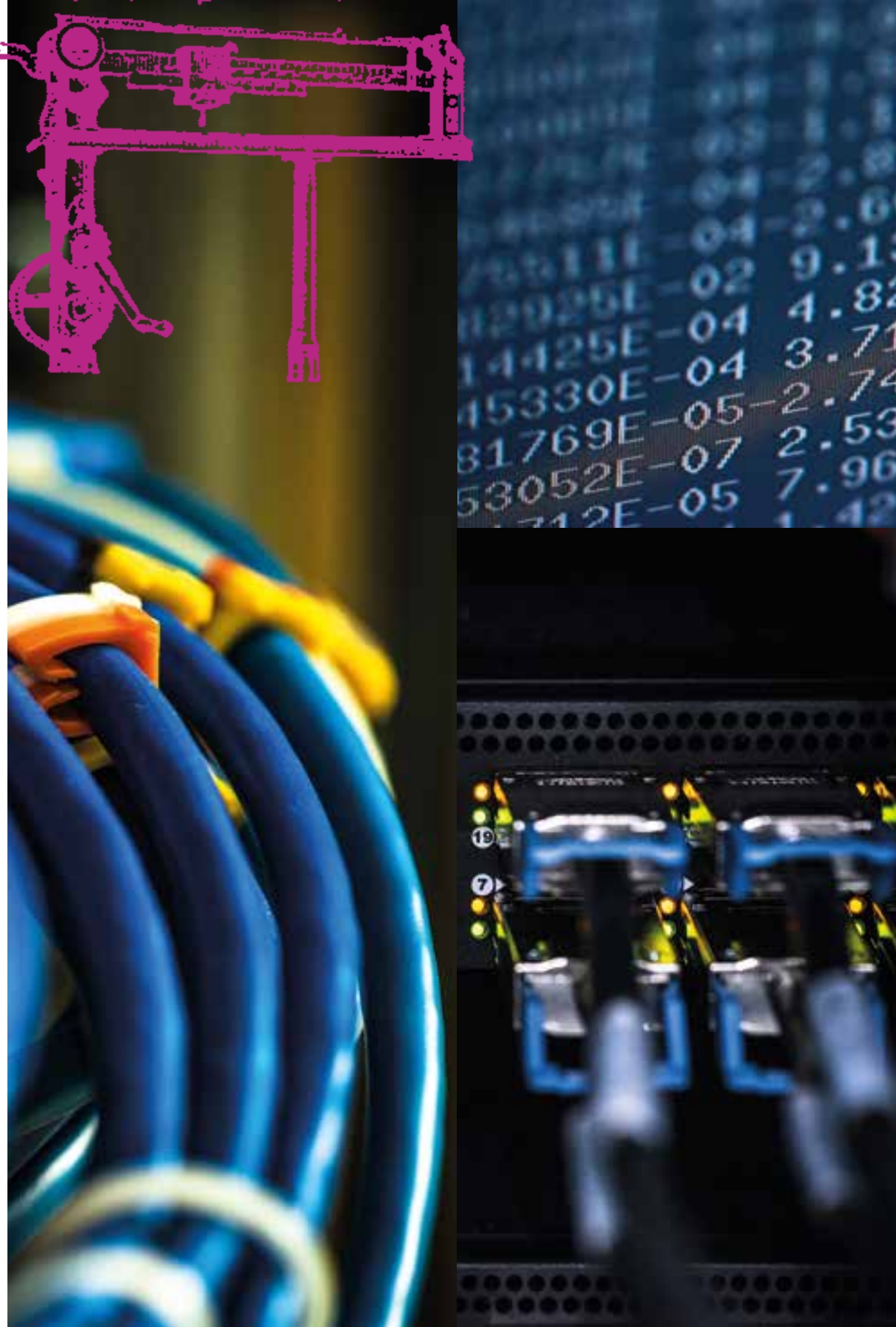


OPOWIEŚĆ 27  
Pod patronatem Teofrasta

Zamieniamy  
ciepło  
na prąd,  
czyli zasługi człowieka  
o boskiej mowie

PROLOG

Jego prawdziwe imię brzmiało Tyrtamos, ale w uznaniu dla talentów oratorskich swego najwybitniejszego ucznia mistrz Arystoteles zmienił mu je na Teofrast, czyli „człowiek o boskiej wymowie”. „Raczej nieujarzmionemu koniowi można zaufać niż niechlujnej mowie” – mawiał zresztą sam Teofrast. Przy takim podejściu do sprawy nie dziwi więc, że na jego wykłady przychodziło po dwa tysiące słuchaczy, zaś kiedy przeżywszy 85 lat zmarł, na jego pogrzeb przyszli wszyscy mieszkańcy Aten. Nie dla wspomnienia wkładu, jaki miał ten mędrzec w rozwój filozofii, przywołujemy jednak jego imię, lecz dla przypomnienia odkrycia sprzed wieków, które wiąże się z przedstawianym teraz projektem. Otóż w 314 roku przed naszą erą Teofrast jako pierwszy zaobserwował i opisał w traktacie „O kamieniach” zjawisko nazywane dziś efektem piroelektrycznym: rzadki minerał, zwany turmalinem, po podgrzaniu wytwarzał elektryczność statyczną, przyciągając żdźbła słomy. Okazało się, że podgrzewanie lub chłodzenie niektórych materiałów zmienia ich strukturę molekularną i zaburza równowagę elektryczną, dzięki czemu powstaje prąd elektryczny.



STORY 27  
Under the auspices of Theophrastus

Converting  
heat into  
electricity  
or on the merits of a man  
whose language is divine

PROLOGUE

His real name was Tyrtamos but, in recognition of the oratorical talents of the most eminent of his pupils, Aristotle changed his given name to Theophrastus, meaning “a man of divine expression”. “An unbridled horse ought to be trusted sooner than a badly-arranged discourse,” Theophrastus himself used to say. With such an approach to the subject, it is not surprising that his lectures were attended by up to two thousand listeners and when Theophrastus died at the age of 85, all the inhabitants of the city of Athens came to his funeral. But we do not recall this sage’s name in order to recollect his contribution to the development of philosophy, but to recollect a discovery dating back to centuries ago, which relates to the project presented now. So, in the year 314 B.C., Theophrastus made the first known reference to the phenomenon known today as pyroelectricity in his treaty “On Stones”: a rare mineral called tourmaline, when heated, generated static electricity, drawing straws. It turned out that heating or cooling of certain materials changed their molecular structure and disturbed their electric balance, thereby creating electric current.



### DLACZEGO POWINNO CIĘ TO OBCHODZIĆ

O możliwości zamieniania ciepła na prąd wiemy więc już od ponad 2300 lat – właśnie dzięki Teofrastowi. Badania naukowców z Polski i Szwajcarii otwierają kolejny rozdział tej historii. Realizując projekt pt. „ENERLIQ – Konwersja energii oparta o ciecze jonowe i nowatorską technologię SOLID” chcieli oni bowiem uzyskać laboratoryjne prototypy konwerterów, czyli urządzeń zamieniających energię z jej postaci cieplnej w elektryczną. W dotychczasowych konwerterach termo-elektrycznych stosowano dość drogie i toksyczne półprzewodniki zbudowane z ciał stałych (głównie z  $\text{Bi}_2\text{Te}_3$ , tzw. tellurku bizmutu(III), mającego postać szarego proszku). Dodatkowy problem polega na tym, że od dawna już wydajność tych materiałów zatrzymała się na pewnym poziomie i nie da się już jej poprawić.

//

O możliwości zamieniania ciepła na prąd wiemy już od ponad 2300 lat.

### GDZIE TU NOWOŚĆ

Współpracujący w ramach projektu ENERLIQ Polacy i Szwajcarzy pracowali nad konwerterami działającymi na podobnej zasadzie, ale w oparciu o zupełnie inne materiały – tzw. ciecze jonowe. Już pierwsze pomiary dokonane przez naukowców z obu krajów dowodzą, że zastosowanie tych materiałów w przemianie energii cieplnej w elektryczną powinno dać efekty co najmniej równie dobre jak w przypadku półprzewodników z ciał stałych, choćby tellurku bizmutu(III). Zniknie jednak problem toksyczności i wysokich kosztów. Z wyników projektu najbardziej zadowoleni będą przedsiębiorcy zajmujący się urządzeniami generującymi nieduże ilości prądu z energii cieplnej.



### WHY SHOULD YOU CARE?

We have known about the possibility of converting heat into electricity for more than 2,300 years now – thanks to Theophrastus. Scientists from Poland and Switzerland have opened another chapter in that history. By implementing the project entitled “ENERLIQ – Energy conversion based on ionic liquids and novel SOLID technology”, they want to obtain laboratory prototypes of converters, i.e. devices converting energy from heat into electricity.

Previous thermoelectric converters used quite expensive and toxic semiconductors, composed of solids (mainly  $\text{Bi}_2\text{Te}_3$ , the so-called bismuth telluride(III) in the form of grey powder). A further problem is that the performance of these materials has come to a halt at a certain level and can no longer be improved.

//

We have known about the possibility of converting heat into electricity for more than 2,300 years now.

### WHERE'S THE NOVELTY THEN?

While cooperating on the implementation of the ENERLIQ project, Poles and the Swiss have been working on converters operating on a similar principle, but based on completely different materials, the so-called ionic liquids. Already the first measurements made by scientists from both countries have demonstrated that the use of these materials in converting heat into electricity should produce results at least as good as in the case of semiconductors made of solids, such as bismuth telluride(III). However, the problem of toxicity and high cost will disappear. The outcomes of the project will be most warmly welcome by entrepreneurs dealing with the devices generating small amounts of electricity from thermal energy.



### CO ROBIĄ POLACY...

Uczeni z Politechniki Gdańskiej odpowiadali za badania teoretyczne mające prowadzić do wybrania najbardziej wydajnych cieczy jonowych i opisanie zjawisk zachodzących w celkach (rodzaj przegród) zawierających elektrody zanurzone w cieczach.

### ... A CO SZWAJCARZY

Naukowiec szwajcarski prowadził badania laboratoryjne, w tym eksperymenty, odpowiadając też za budowę laboratoryjnego prototypu małego konwertera.



### WHAT DO THE POLES DO?

Scientists from the Gdańsk University of Technology are responsible for theoretical research aimed at choosing the most efficient ionic liquids and for describing the phenomena occurring in the cells of (a kind of baffles) containing electrodes immersed in liquids.

### ... AND WHAT DO THE SWISS DO?

Swiss scientists conduct laboratory tests, including experiments; they are also responsible for the construction of a laboratory prototype of a small converter.

## SŁOWNICZEK

**CIECZE JONOWE** – sole, których temperatury topnienia są niższe od 100 stopni Celsjusza (wiele z nich jest w stanie ciekłym już w temperaturze pokojowej) i które potrafią „dostrajać się” do konkretnych reakcji chemicznych. Ich unikalne właściwości fizyko-chemiczne powodują, że traktuje się je jako przyjazną dla środowiska alternatywę dla konwencjonalnych rozpuszczalników organicznych.

## DLA PORZĄDKU

<b>Tytuł projektu:</b>	ENERLIQ – Konwersja energii oparta o cieczy jonowe i nowatorską technologię SOLID
<b>Beneficjent:</b>	Politechnika Gdańska (dr Maciej Bobrowski)
<b>Partner szwajcarski:</b>	Uniwersytet Nauk Stosowanych Zachodniej Szwajcarii HES-SO (prof. dr Herbert Keppner)
<b>Okres realizacji:</b>	2012.02.01 – 2015.06.30
<b>Dofinansowanie:</b>	2 688 360,39 zł
<b>Strona projektu:</b>	<a href="http://www.enerliq.eu">www.enerliq.eu</a>

## GLOSSARY

**IONIC LIQUIDS** – salts whose melting point is below 100 degrees Celsius (many of which are in the liquid state even at room temperature) and which are able to “tune in” to a specific chemical reaction. Their unique physical and chemical properties mean that they are treated as an environmentally friendly alternative to conventional organic solvents.

## FACT FILE

<b>Title of the project:</b>	ENERLIQ – Energy conversion based on ionic liquids and novel SOLID technology
<b>Beneficiary:</b>	Gdańsk University of Technology (Maciej Bobrowski, PhD)
<b>Swiss partner:</b>	University of Applied Sciences and Arts Western Switzerland HES-SO (Prof. Herbert Keppner)
<b>Implementation period:</b>	1 February 2012 – 30 June 2015
<b>Grant value:</b>	PLN 2,688,360.39
<b>Project website:</b>	<a href="http://www.enerliq.eu">www.enerliq.eu</a>



OPOWIEŚĆ 28  
Pod patronatem Paracelsusa

Twórczo  
grzebiemy  
w żelu  
albo co różni  
medycynę przyszłości  
od medycyny przeszłości

▼ PROLOG

Wiódł życie hulaki. Jego wieczory kończyły się zwykle na podłogach karczm. Dziwaczny styl dzieł, które dyktował służącemu, zdaje się potwierdzać wersję, że tworzył je po pijanemu. Był ekscentrykiem i skandalistą. Wykłady na Uniwersytecie w Bazylei wygłaszał nie w czerwonym stroju profesora, lecz w zgrzebnym chłopskim gieźle, a do tego nie po łacinie, jak było przyjęte, lecz po niemiecku. Sława uzdrowiciela i mędrca długo chroniła go jednak przed wrogami. Ponoć uwolnił od podagry nawet samego Erazma z Rotterdamu.

Nie dziwi więc, że Philippus Aureolus Theophrastus Bombastus von Hohenheim nie grzeszył skromnością. By zaznaczyć, że talentami i wiedzą przewyższa Celsusa, sławnego rzymskiego lekarza, przybrał imię Paracelsus, czyli „podobny Celsusowi”. Jednak tym, co czyniło go wizjonerem i prekursorem nowoczesnej medycyny, nie były talenty uzdrowiciela czy ekstrawagancje. Tym czymś było przekonanie, że przyszłością medycyny nie są medykamenty preparowane z ziół, lecz leki wytwarzane z minerałów.



STORY 28  
Under the auspices of Paracelsus

Creatively  
rummaging  
around in gel  
or what distinguishes  
the medicine of the future  
from the medicine of the past

PROLOGUE ▼

He lived a riotous life. He would usually end his evenings on the inn floors. His works, written in a bizarre style and, usually, dictated to his servant, seem to confirm the belief that he created them under the influence. He was an eccentric and a scandalmonger. He delivered his lectures at the University of Basel wearing not a red gown, usually worn by professors, but a coarse peasant shirt; in addition, he did not speak Latin, as it was accepted, but German. However, the fame of a healer and a sage protected him from enemies for a long time. Apparently, he cured Erasmus of Rotterdam of gout.

It is hardly surprising that Philippus Aureolus Theophrastus Bombastus von Hohenheim was rather conceited. In order to emphasise that his talent and knowledge surpass those of Celsus, a famous Roman doctor, he officially adopted the name Paracelsus, meaning "surpassing Celsus".

But what made him the visionary and the forerunner of modern medicine was not the talent of a healer or his extravagance. It was the conviction that the future of medicine lies not in medicines prepared from herbs, but in drugs produced from minerals.

THEOPHRASTUS



## DLACZEGO POWINNO CIĘ TO OBCHODZIĆ

Medycynę przyszłości od medycyny czasów mijających odróżnia m.in. analogiczne do podejścia Paracelsusa poszukiwanie nowych materiałów, które można by wykorzystać w terapii – zamiast poprzestawania na starych rozwiązaniach. Naukowcy z Uniwersytetu Warszawskiego, lubelskiego UMCS i Uniwersytetu w Zurichu są jednymi z tych, którzy mają odwagę sięgania w nieznanne – ku nanomateriałom.

Postanowili wykorzystać maleńkie, mające konsystencję żelu ciekłokrystaliczne struktury (matryce) zbudowane z lipidów – nazywane fazami kubicznymi i kubosomami – do unieruchamiania, przenoszenia, a potem kontrolowanego uwalniania leków. Opracowali więc nośnik do kontrolowanego podawania doxorubicyny – leku przeciwnowotworowego należącego do tzw. cytostatyków, czyli substancji naturalnych i syntetycznych stosowanych w chemioterapii nowotworów. Wybór nie był przypadkowy: leki cytostatyczne mają to do siebie, że poza komórkami nowotworowymi uszkadzają też inne, zdrowe komórki – np. szpiku kostnego, błon śluzowych, włosów. Dlatego leczone za ich pomocą osoby cierpią na nudności, anemię, mają wymioty i łysieją.

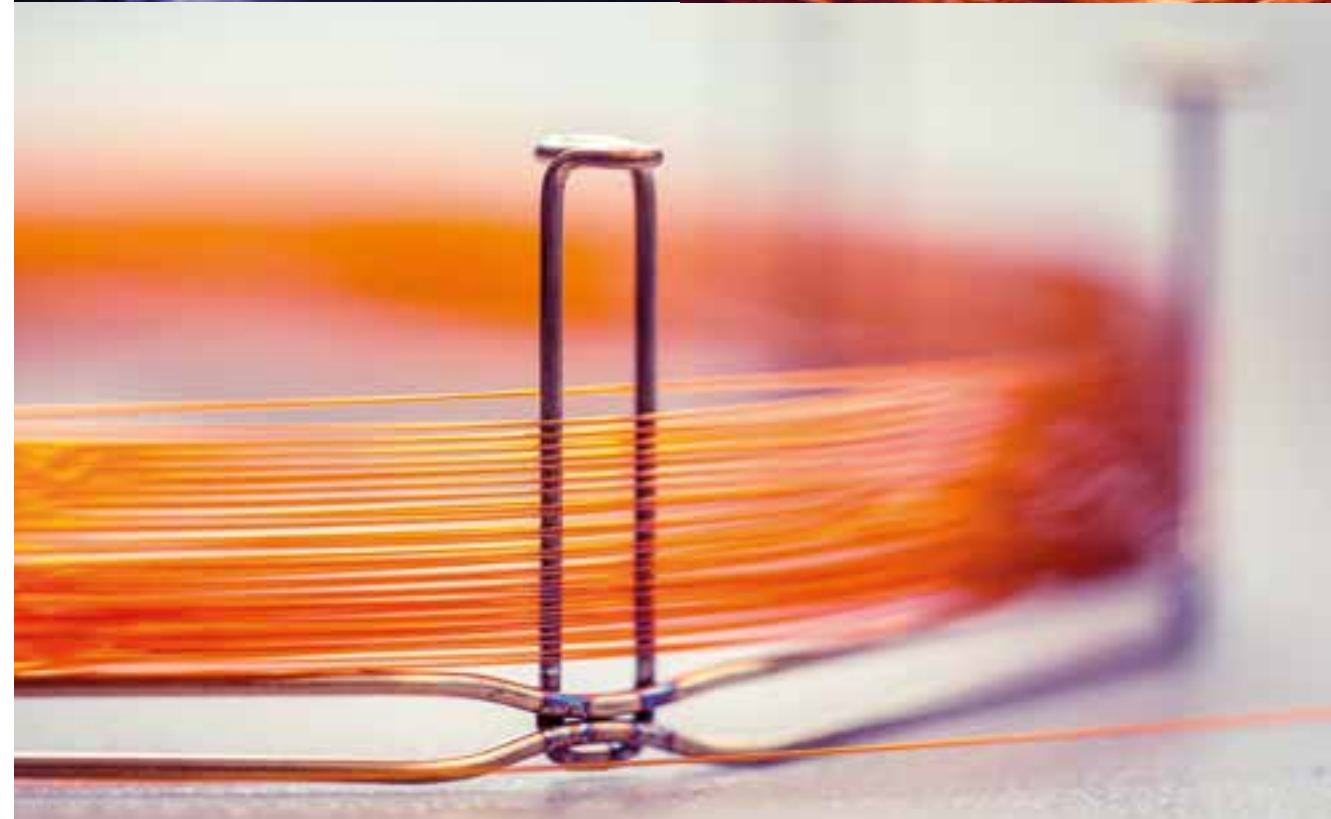
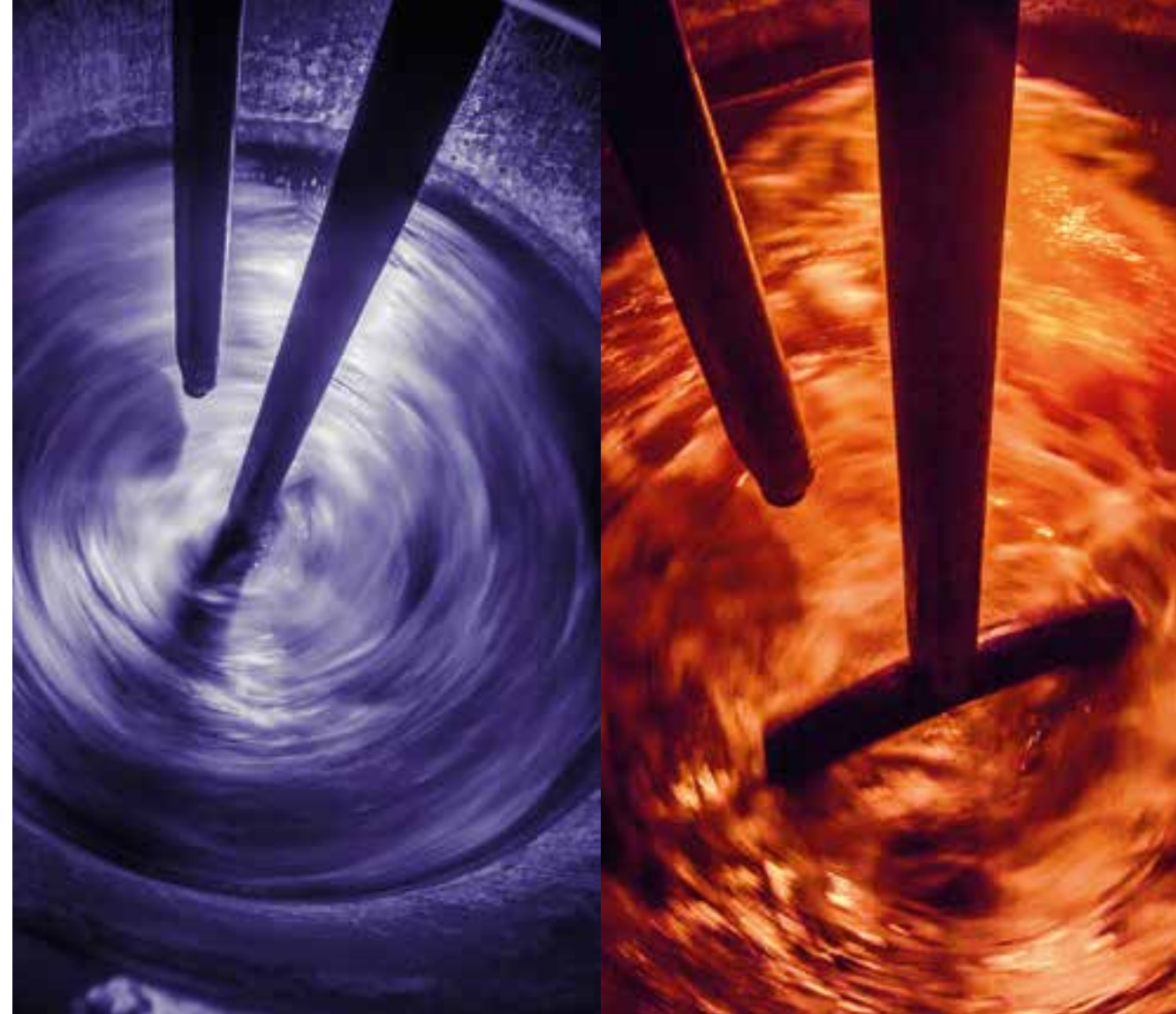
Zastosowanie nanostruktur jako nośników leków ma m.in. pomóc w ograniczeniu lub nawet uniknięciu tych niepożądanych skutków, bo lek będzie dostarczany w zaplanowanej z góry ilości oraz tempie tylko do chorej komórki.

//

Lek będzie dostarczany w zaplanowanej z góry ilości oraz tempie tylko do chorej komórki.

## GDZIE TU NOWOŚĆ

Koncepcja podawania leków oparta na kontrolowanym i miejscowym uwalnianiu ich cząsteczek z transportujących te leki nośników należy dziś do nowatorskich i pręźnie się rozwijających. W przeciwieństwie do naukowców zaangażowanych w projekt, nikt do tej pory nie wykorzystał do takich celów białek membranowych (znajdujących się na powierzchni komórek).



## WHY SHOULD YOU CARE?

What distinguishes the medicine of the future from the medicine of the past is, among others, the search for new materials (the approach analogous to the attitude of Paracelsus) which could be used in therapy, rather than sticking to old solutions. Researchers from the University of Warsaw, Maria Curie-Skłodowska University (UMCS) in Lublin and the University of Zurich are among those who have the courage to reach into the unknown – for nanomaterials.

They have decided to use tiny liquid-crystalline structures (matrices), which have the texture of gel and are composed of lipids, called cubic phases and cubosomes, to immobilise and transport the drug, and provide its controlled release. They have developed a carrier for controlled release of doxorubicin, an anticancer drug belonging to the group of cytostatic drugs, i.e. natural and synthetic substances used in chemotherapy to treat tumours. The selection was not accidental: cytostatic drugs have these characteristics that besides killing cancer cells they also damage other healthy cells, e.g. those of bone marrow, mucous membranes or hair. That is why people treated with cytostatic drugs suffer from nausea and anaemia, they vomit and go bald.

The use of nanostructures as drug carriers is aimed, inter alia, at reducing or even avoiding the adverse effects because the drug will be administered in the pre-planned quantity and rate only to the diseased cells.

//

The drug will be administered in the pre-planned quantity and rate only to the diseased cells.

## WHERE'S THE NOVELTY THEN?

The concept of administering drugs via controlled, local release of particles from the carriers transporting these drugs is among the most innovative and dynamically developing methods today. In contrast to the scientists involved in the project, no one has used membrane proteins (located on the cell surface) for such purposes so far.

Uczeni z Polski i Szwajcarii zamierzają też w ramach tego projektu udoskonalić zasilanie urządzeń medycznych, które są wszczepiane do organizmów chorych ludzi, np. rozruszników (chcieliby zastosować enzymy w zasilających rozruszniki bio-ogniwach paliwowych).

#### CO ROBIĄ POLACY...

Rolą uczonych pracujących w grupie prof. Renaty Bilewicz z Uniwersytetu Warszawskiego było m.in. przygotowanie modyfikowanych ciekłokrystalicznymi fazami elektrod oraz badanie uzyskanych materiałów, by można je było zastosować w urządzeniach bioelektronicznych.

Do zespołu prof. Jerzego Rogalskiego z UMCS należało wyizolowanie oraz modyfikacja białek membranowych.

#### ... A CO SZWAJCARZY

Grupa pracująca pod kierunkiem prof. Ehuda Landau odpowiada za projektowanie i syntezę nowych lipidów oraz fizykochemiczną charakterystyką faz ciekłokrystalicznych. To ona opracowała struktury lipidowe umożliwiające kontrolę szybkości uwalniania leków.

## SŁOWNICZEK

**MEZOFAZA** – ciekły kryształ.

**LIPIDY** – występujące w naturze związki chemiczne, do których należą m.in. tłuszcze, woski, sterole czy niektóre witaminy (A, D, E i K).

**BIOELEKTRONIKA** – nauka badająca żywe organizmy pod takim kątem, by poprzez ich naśladowanie można było stworzyć podobnie działające elementy elektroniczne.

## DLA PORZĄDKU

<b>Tytuł projektu:</b>	Projektowanie Lipidowych Mezofaz Ciekłokrystalicznych jako Nowych Funkcjonalnych Nanomateriałów dla Bioenergetyki i Bioczujników
<b>Beneficjent:</b>	Uniwersytet Warszawski (prof. dr hab. Renata Bilewicz)
<b>Partner polski:</b>	Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej (prof. dr hab. Jerzy Rogalski)
<b>Partner szwajcarski:</b>	Uniwersytet w Zurychu (prof. Jay Siegel, prof. Ehud M. Landau)
<b>Okres realizacji:</b>	2012.01.01 – 2016.06.30
<b>Dofinansowanie:</b>	3 175 361,61 zł
<b>Strona projektu:</b>	<a href="http://www.chem.uw.edu.pl/swiss/">http://www.chem.uw.edu.pl/swiss/</a>

As part of this project, scientists from Poland and Switzerland intend to improve the power supply of medical devices that are implanted into the organisms of sick people, for example, artificial pacemakers (they would like to use enzymes in biological fuel cells powering artificial pacemakers).

#### WHAT DO THE POLES DO?

The role of scientists working as part of the research team of Prof. Renata Bilewicz from the University of Warsaw was, inter alia, to prepare electrodes modified with liquid-crystalline phases and to examine the obtained materials so that they can be used in bio-electronic devices.

The research team led by Prof. Jerzy Rogalski from Maria Curie-Skłodowska University (UMCS) in Lublin was tasked with isolating and modifying membrane proteins.

#### ... AND WHAT DO THE SWISS DO?

The research team led by Prof. Ehud Landau is responsible for designing and synthesising new lipids, as well as preparing physicochemical characteristics of liquid-crystalline phases. This research team has developed lipid structures enabling researchers to control the rate of drug release.

## GLOSSARY

**MESOPHASE** – liquid crystal.

**LIPIDS** – naturally occurring chemical compounds which include, among others, fats, waxes, sterols, or some fat-soluble vitamins (such as vitamins A, D, E, and K).

**BIOELECTRONICS** – a field of research studying living organisms with a view to create, through their imitation, similarly functioning electronic components.

## FACT FILE

<b>Title of the project:</b>	Tailored Lipidic Mesophases as Novel Functional Nanomaterials in Bioenergetics and Biosensing
<b>Beneficiary:</b>	University of Warsaw (Prof. Renata Bilewicz)
<b>Polish partner:</b>	Maria Curie-Skłodowska University (Prof. Jerzy Rogalski)
<b>Swiss partner:</b>	University of Zurich (Prof. Jay Siegel, Prof. Ehud M. Landau)
<b>Implementation period:</b>	1 January 2012 – 30 June 2016
<b>Grant value:</b>	PLN 3,175,361.61
<b>Project website:</b>	<a href="http://www.chem.uw.edu.pl/swiss/">http://www.chem.uw.edu.pl/swiss/</a>





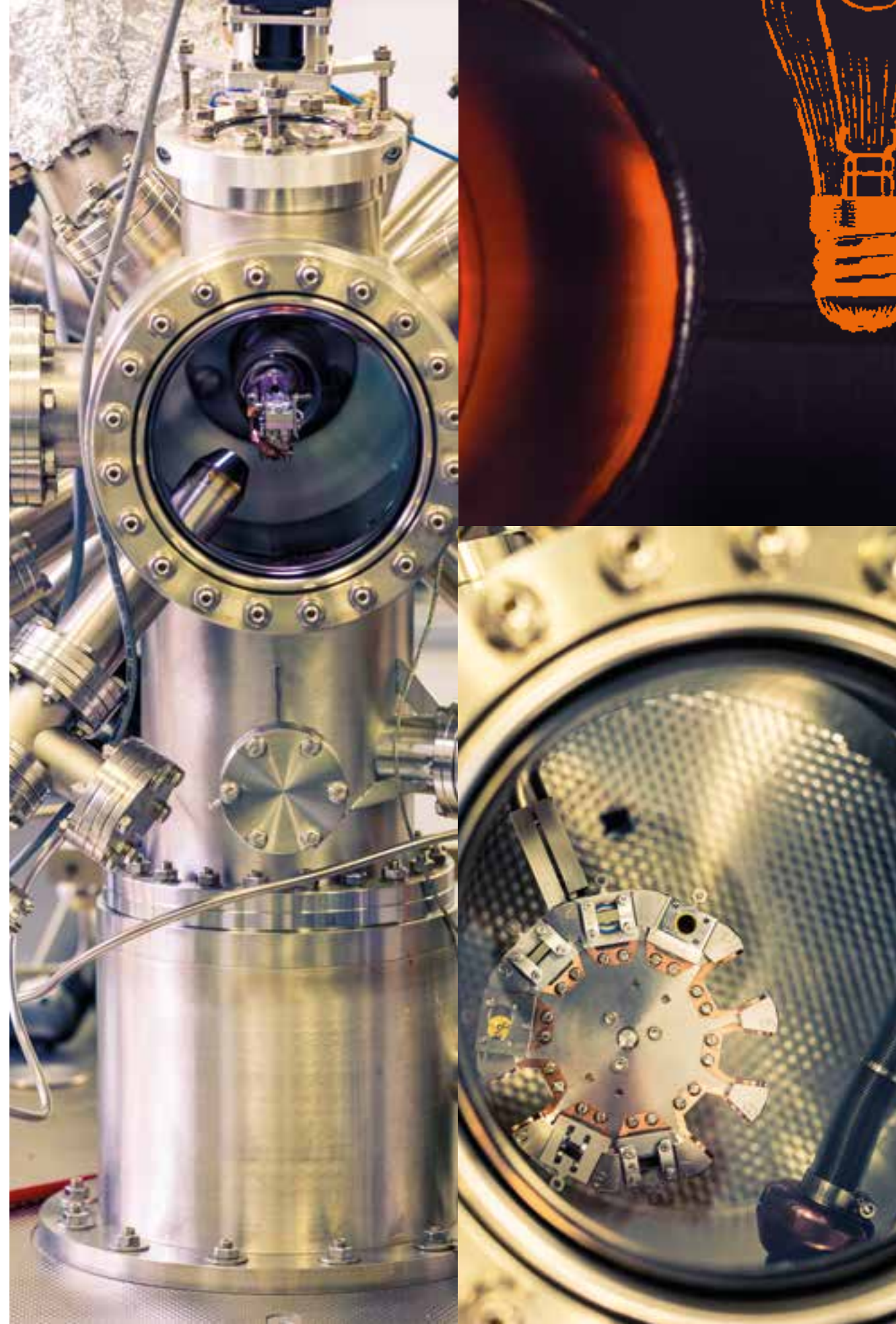
OPOWIEŚĆ 29  
Pod patronatem Prahlada Janiego

Dłubiemy  
w molekułach  
albo czy człowiek może  
zostać słonecznym panelem

PROLOG

W 2003 r. Prahlad Jani, hinduski jogin, spędził 10 dni w szpitalu, badany przez najlepszych naukowców w Indiach. Mimo że przez cały ten czas niczego nie jadł, nie pił ani nie wydalął (dziennie potrzebował tylko 100 mililitrów wody do płukania ust, którą w całości wypluwał) po zakończeniu badań bez cienia zmęczenia czy śladów odwodnienia poszedł do swojej jaskini, by medytować, co ma w zwyczaju czynić odkąd skończył 8 lat. Eksperyment powtórzono 7 lat później i wyniki były takie same. Lekarze są w kropce.

Zwykły człowiek bez wody potrafi przeżyć 4 dni, a bez jedzenia kilka tygodni. Jani twierdzi, że nie je i nie pije od ponad 70 lat, mimo to jest w świetnej formie i nigdy nie chorował. Ponoć żywi się światłem, a darem tym został wyróżniony przez pewną boginię.



STORY 29  
Under the auspices of Prahlad Jani

Tinkering with  
molecules  
or can a person become  
a solar panel?

PROLOGUE

In 2003, Prahlad Jani, an Indian yogi, spent 10 days in hospital, examined by the best scientists in India. Even though throughout all this time Jani did not eat or drink anything, did not urinate or defecate (he needed only 100 millilitres of water daily to rinse his mouth which he then spat out entirely), after the completion of observational studies, he went back to his cave, without a hint of fatigue or any sign of dehydration, to meditate, which he has been in the habit of doing since he was 8 years old. The experiment was repeated seven years later, and the results were the same. Doctors were in a fix.

An ordinary person can go without water for 4 days and a few weeks without food. Jani claims that he has not eaten or drunk for 70 years, and in spite of that he is in great shape and has never been sick. Apparently he has been feeding on sunshine only. And he had been blessed with these unique abilities by a goddess whom he encountered.



## DLACZEGO POWINNO CIĘ TO OBCHODZIĆ

Z naukowego punktu widzenia jogin mógłby „żywić się światłem” w jednej z dwóch sytuacji: gdyby w jego organizmie zachodziła fotosynteza albo gdyby organizm ten działał jak słoneczny panel. Obie okoliczności nie zachodzą, bo skóra jogina nie jest zielona, a więc nie ma chlorofilu, a wydajnych ogniw słonecznych opartych o molekuly organiczne natura ani tym bardziej człowiek jeszcze nie stworzyli. Te, które udało się skonstruować, są gorsze od nieorganicznych ogniw krzemowych.

Co dałoby stworzenie takich organicznych ogniw? Energię znacznie tańszą od tej, która pochodzi z krzemowych. Właśnie dlatego uczeni z Krakowa i Bazylei uruchomili wspólny projekt badawczy „Struktury molekularne na powierzchniach półprzewodnikowych i izolujących”.

Zanim jednak spróbujesz zrozumieć, co dokładnie robią, parę słów wyjaśnienia.

Otóż aby ze światła powstał prąd, musi ono zostać pochłonięte przez barwnik (czyli molekuly). To powoduje, że jeden z elektronów w każdej molekule znajduje się w stanie wzbudzonym. Teraz chodzi o to, żeby ów elektron powędrował do materiału, do którego jest przyczepiona (czyli „zaadsorbowana”) molekula, a później mógł powędrować dalej – co postrzegamy właśnie jako przepływ prądu.

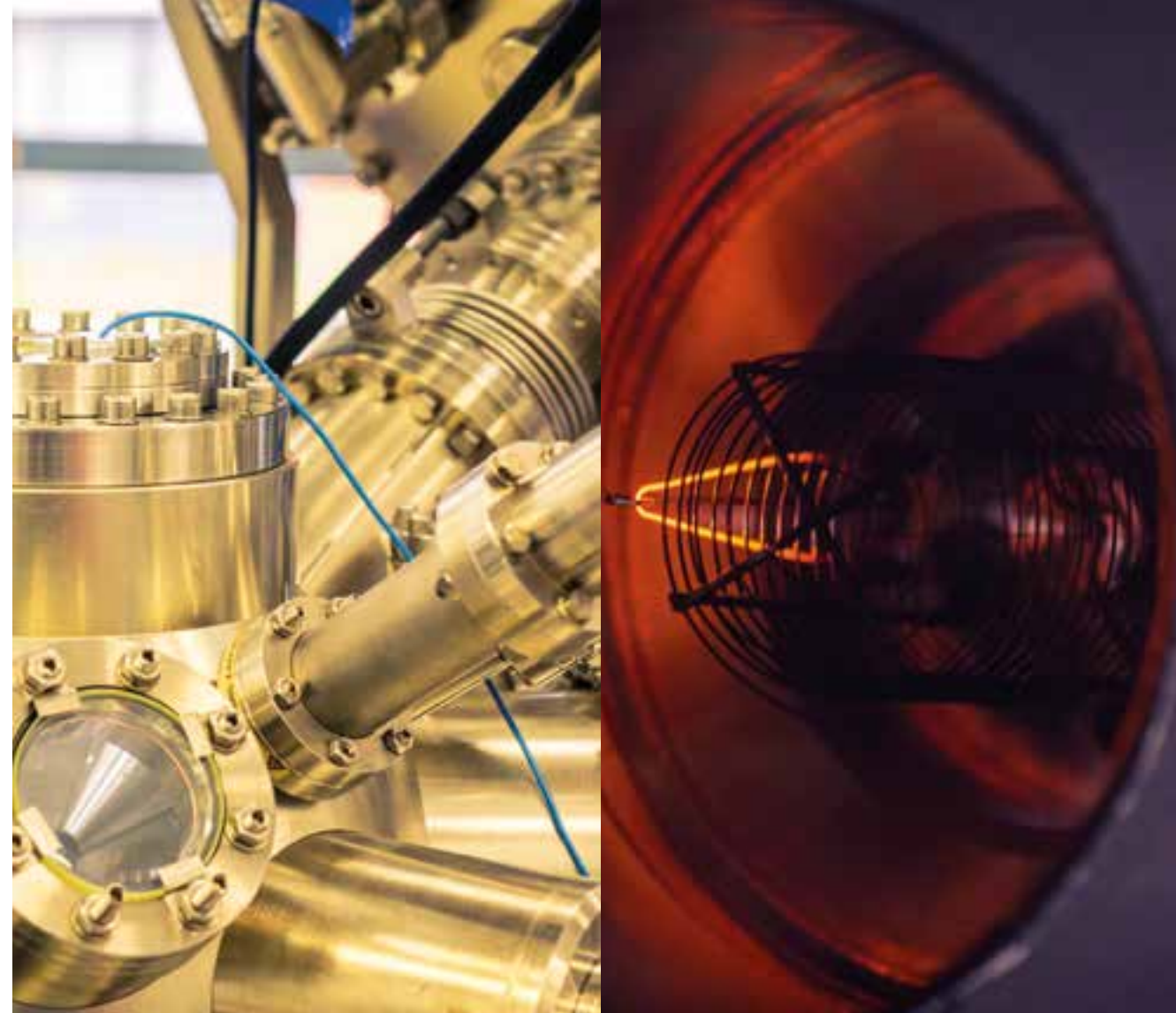
//

Pojedyncza molekula ma pełnić rolę określonego podzespołu elektronicznego czy logicznego.

## GDZIE TU NOWOŚĆ

Polscy i szwajcarscy naukowcy chcą zbadać, w jakim stopniu ten przepływ ładunku zależy od układu molekul na powierzchni, jak można na ten układ wpływać i jakie są jego ograniczenia. W dużej mierze to wciąż nieznaną gruntem, dotychczasowe badania koncentrowały się bowiem na właściwościach całych warstw, czyli milionów molekul jednocześnie. Uczeni zajmujący się interesującym nas projektem chcą natomiast zrozumieć, co dzieje się z jedną, dwiema czy dziesięcioma molekulami. A to już czysta nanotechnologia.

– Odpowiednie sterowanie przepływem ładunku w strukturach molekularnych jest kluczem do ich zastosowań w elektronice –



## WHY SHOULD YOU CARE?

From a scientific point of view, the yogi could “feed on light” only in one of the two situations: if photosynthesis occurred in his body, or if his body acted like a solar panel. Neither of the circumstances occurs because the yogi’s skin is not green, so there is no chlorophyll, while high-performance solar cells based on organic molecules have never been created by nature, let alone invented by a human being. The organic solar cells which humans managed to create are inferior to inorganic silicon cells.

Would creating such organic cells make a difference? It would bring energy much cheaper than the one which comes from inorganic silicon cells. That is why scientists from Cracow and Basel have launched a joint research project entitled “Molecular assemblies on semiconductors and insulating surfaces”.

But before you try to understand exactly what they are doing, let me give you a few words of explanation.

So, in order to convert light into electricity, it must be absorbed by a pigment (or molecules). This brings one of the electrons in each molecule to the excited state. Now the point is to make this electron reach the material the molecule is attached (or “adsorbed”) to, and then to let it roam freely around, – and that is what we perceive as current flow.

//

A single molecule is to act as a specific electronic or logic subassembly.

## WHERE’S THE NOVELTY THEN?

Polish and Swiss researchers want to explore the extent to which the flow of electric charge depends on the arrangement of molecules on the surface, how we can influence this arrangement of molecules and what its limitations are. It is still largely an unknown land; previous research has focused on the properties of entire layers, i.e. of millions of molecules simultaneously. Scientists involved in the project which is of interest to us want to understand what happens with one, two or ten molecules. And that is pure nanotechnology.

‘The appropriate control of the flow of electric charge in molecular structures is the key to their applications in



zaznacza dr Jakub S. Prauzner-Bechcicki, jeden z uczestników projektu. – Mam na myśli również tzw. elektronikę monomolekularną. W koncepcji tej pojedyncza molekula ma pełnić rolę określonego podzespołu elektronicznego czy logicznego. Na przykład procesor składa się z ogromnej ilości tranzystorów, które tworzą odpowiednie bramki logiczne, te z kolei konstytuują jeszcze bardziej skomplikowane podzespoły. W elektronice monomolekularnej nie ma etapu składania tranzystorów w bramki, bramek w układy i tak dalej. To pojedyncza molekula ma być tym pożądanym podzespołem o określonej funkcji.

#### CO ROBIĄ POLACY...

Głównym obiektem zainteresowania obu zespołów jest proces adsorpcji i często samorzutnej organizacji molekuł organicznych na powierzchni ciała stałego. W Krakowie badane są głównie molekuly organiczne zaliczane do tzw. porfiryn z grupami karboksylowymi, które mogą być nanoszone metodą naparowania w próżni.

#### ... A CO SZWAJCARZY

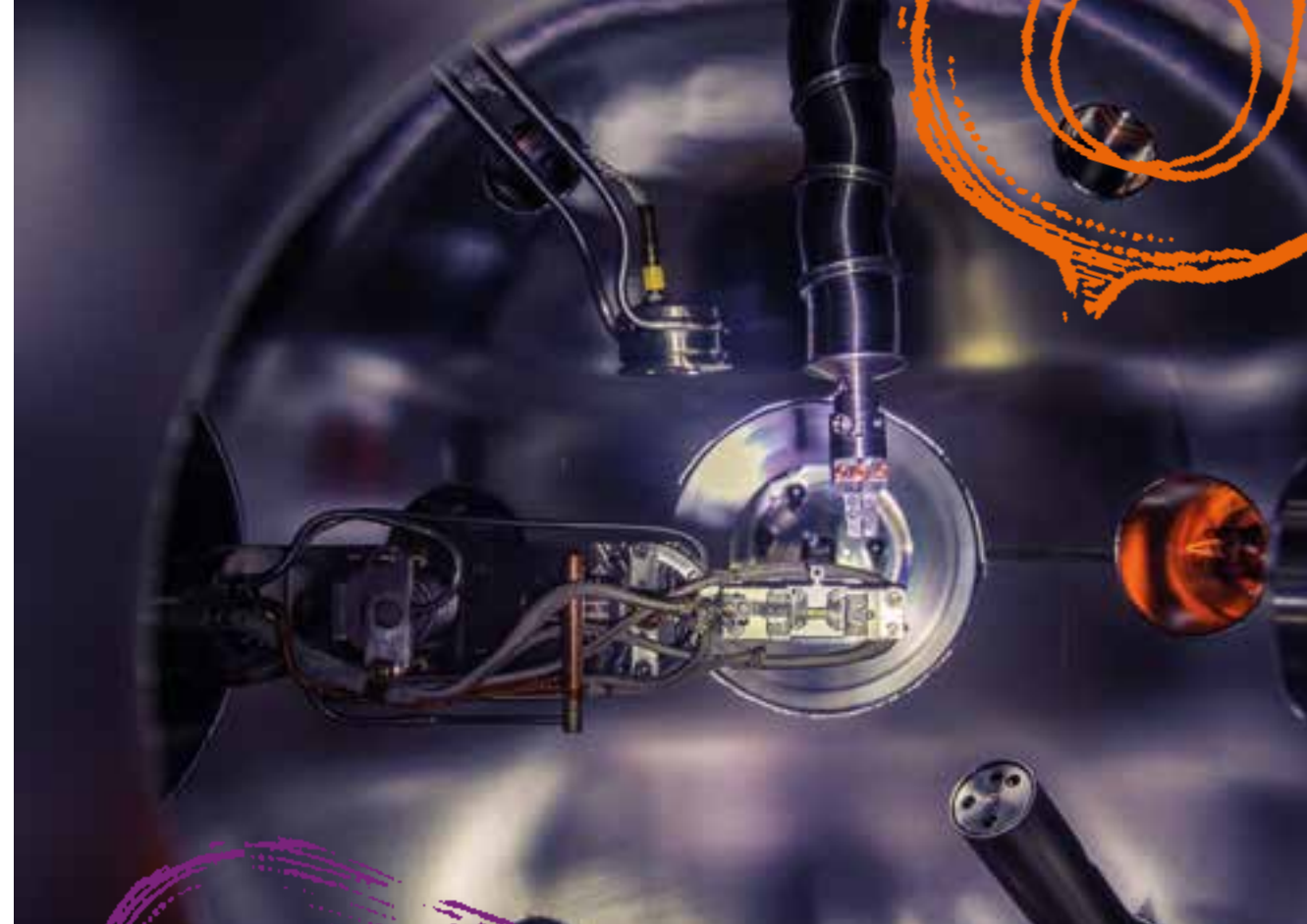
Szwajcarzy koncentrują się na właściwościach dużych molekuł, które są nanoszone na powierzchnię metodą elektro-rozpylania. – Wyselekcjonowaliśmy m.in. odpowiednie cząsteczki, metody ich nanoszenia i powierzchnie dla badań technikami sond skaningowych – mówi dr Thilo Glatzel z Uniwersytetu w Bazylei. – Skoncentrowaliśmy się na molekułach opartych na porfirynach.

## SŁOWNICZEK

**ADSORPCJA** – gromadzenie się jakiejś substancji, nazywanej adsorbentem, na powierzchni ciała stałego lub cieczy, które nazywamy adsorbentem.

## DLA PORZĄDKU

<b>Tytuł projektu:</b>	Struktury molekularne na powierzchniach półprzewodnikowych i izolujących
<b>Beneficjent:</b>	Uniwersytet Jagielloński (prof. dr hab. Marek Szymoński)
<b>Partner szwajcarski:</b>	Uniwersytet w Bazylei (prof. Ernst Meyer)
<b>Okres realizacji:</b>	2011.10.01 – 2016.06.30
<b>Dofinansowanie:</b>	3 276 159,61 zł
<b>Strona projektu:</b>	<a href="http://molsurf.eu/">http://molsurf.eu/</a>



electronics,' says Jakub S. Prauzner-Bechcicki, one of the participants involved in the project. 'I am also thinking about the so-called monomolecular electronics. This concept involves a single molecule which is to act as a specific electronic or logic subassembly. For example, a processor consists of a large number of transistors which form appropriate logic gates, and the latter constitute even more complicated subassemblies. In monomolecular electronics, there is no stage of assembling transistors into logic gates, logic gates into systems and so on. It is a single molecule that is meant to be the desired subassembly with specified functions.'

#### WHAT DO THE POLES DO?

At the core of both teams' interest lies the process of adsorption and of arrangement of organic molecules (often occurring spontaneously) on the surface of a solid body. In Cracow, scientists examine mainly organic molecules included in the so-called porphyrins with carboxyl groups, which may be applied by means of the vacuum vapour deposition method.

#### ... AND WHAT DO THE SWISS DO?

Swiss scientists focus on the properties of large molecules that are deposited onto the surface by means of electrospraying. 'We have selected appropriate molecules, the deposition techniques and the surfaces suitable for research studies with scanning probe techniques,' says Thilo Glatzel from the University of Basel. 'We have focused on studying porphyrin-based molecules.'

## GLOSSARY

**ADSORPTION** – the accumulation of a substance, called adsorbate, on the surface of a solid or a liquid, called 'adsorbent'.

## FACT FILE

<b>Title of the project:</b>	Molecular assemblies on semiconductors and insulating surfaces
<b>Beneficiary:</b>	Jagiellonian University (Prof. Marek Szymoński)
<b>Swiss partner:</b>	University of Basel (Prof. Ernst Meyer)
<b>Implementation period:</b>	1 October 2011 – 30 June 2016
<b>Grant value:</b>	PLN 3,276,159.61
<b>Project website:</b>	<a href="http://molsurf.eu/">http://molsurf.eu/</a>



## OPowieść 30

Pod patronatem doktora Keya

# Leczymy się z pewnego sentymentu

albo o lepszych i gorszych sposobach na nowotwory

## PROLOG

Problem, z którym pewnego dnia Roku Pańskiego 1831 chiński robotnik Hoo Loo przybył do londyńskiego gabinetu doktora Astona Keya, rzeczywiście był na miarę najlepszego chirurga tamtych czasów: u krocza nieszczęśnika zwisał ogromny, 29-kilogramowy guz, mający w obwodzie 120 cm.

Doktor Key chciał przeprowadzić zabieg w sali operacyjnej, lecz protesty tłumu zgromadzonych na zewnątrz ciekawskich zmusiły go do przeniesienia operacji do wielkiej sali widowiskowej, gdzie odbywały się sekcje zwłok i pokazy anatomii. Na widowni zasiadło blisko 700 dżentelmenów we frakach i cylindrach, a doktor Key, po zwięzłym wyjaśnieniu, z jakim wyzwaniem będzie się mierzył, spicciu pacjenta koniakiem i przywiązaniu go do stołu, przystąpił do rzeczy. Po usunięciu nowotworu wraz z męskimi przyległościami publika zaczęła bić brawo. Jednak Chińczyk dostał potężnego krwotoku. Doktor Key szybko przetoczył mu krew od postawnego mężczyzny z widowni, ale nadaremnie – pacjent zmarł. Gazety pisały potem, że to z powodu odwodnienia, które wywołał panujący w przepętnionej sali zaduch.

## STORY 30

Under the auspices of Dr. Key

# Curing oneself of a certain sentiment

or on better and worse ways of treating tumours

## PROLOGUE

The problem which one day of the year of our Lord 1831, a Chinese labourer named Hoo Loo brought to the London office of Dr. Aston Key, a distinguished surgeon of international stature, was indeed serious: The poor wretch had a huge, 29-kg tumour, with a circumference of 120 cm, hanging from his crotch.

Dr. Key wanted to perform a surgical procedure in an operating room but the protests of the crowd of inquisitive onlookers gathered outside the hospital forced him to move the operation to a large auditorium where autopsies and anatomy shows were performed. About 700 gentlemen wearing tails and top hats gathered in the auditorium, and Dr. Key, after a concise explanation of the challenge he was faced with, having made the patient drunk on cognac and having tied him on to the operating table, proceeded to the surgery. After Dr. Key removed the tumour along with the adjoining male adnexa, the audience began to applaud. However, the Chinese patient got massive haemorrhage. Dr. Key quickly carried out a blood transfusion from a well-built man from the audience but in vain: the patient died. Newspapers wrote that the death was caused by dehydration, as it was extremely stuffy in the crowded room.



## DLACZEGO POWINNO CIĘ TO OBCHODZIĆ

To, że w czasach doktora Keya strategie walki z nowotworami były nader niewyrafinowane, wynikało oczywiście ze stanu ówczesnej wiedzy. Podobne makabryczne historie mają też jednak, poza poznawczym, swoisty aspekt terapeutyczny: leczą z naiwnego sentymentu do „starych dobrych czasów”.

Dziś walka z rakiem wciąż nie jest łatwa, ale na pewno już nie tak beznadziejna i chaotyczna jak w czasach doktora Keya. Dzieje się tak m.in. dzięki naukowcom takim jak ci z Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego, Uniwersytetu Jagiellońskiego i Politechniki w Lozannie.

Mówiąc najprościej, projekt, w który wspólnie się zaangażowali, miał pozwolić na opracowanie nowych strategii terapeutycznych możliwych do zastosowania w leczeniu nowotworów. Naukowcy z Warszawy, Krakowa i Lozanny planowali doprowadzić do zniszczenia naczyń limfatycznych znajdujących się na obrzeżach guzów nowotworowych i zbadali, jaki to będzie miało wpływ na dalszy rozwój raka, a w szczególności na przeciwnowotworową odpowiedź immunologiczną organizmu. Swoje badania prowadzili w modelach doświadczalnych – ale nie u ludzi – natomiast główną metodą służącą niszczeniu naczyń limfatycznych, którą stosowali, była terapia fotodynamiczna.

//

Dziś walka z rakiem wciąż nie jest łatwa, ale na pewno nie jest już tak beznadziejna i chaotyczna jak w czasach doktora Keya.

## GDZIE TU NOWOŚĆ

Tego, jak na odpowiedź immunologiczną organizmu wpłynie zniszczenie przez światło naczyń limfatycznych wokół nowotworu, nie badał przedtem nikt. Nie wiadomo, jaki jest mechanizm uszkodzenia naczyń limfatycznych i jakie ma konsekwencje dla wzrostu nowotworu. Trzeba ustalić, czy jest to zjawisko korzystne dla przeciwnowotworowego działania tej terapii, czy może – przeciwnie ogranicza jej skuteczność. Na pytania, które zadali w tym projekcie uczeni z Polski i Szwajcarii, nauka wciąż jeszcze nie znalazła odpowiedzi.

## WHY SHOULD YOU CARE?

The fact that in times of Dr. Key the methods of treating tumours were very unsophisticated resulted, of course, from the state of knowledge at that time. Such gruesome stories, however, have a specific therapeutic element going beyond the cognitive aspect: they cure us of the naive and nostalgic sentiment for the “good old days”.

Today, combating cancer is still not easy, but this fight is certainly not as hopeless and chaotic as it was in the days of Dr. Key. This is due, inter alia, to the scientists such as those from the Medical University of Warsaw, the Jagiellonian University and the Swiss Federal Institute of Technology in Lausanne.

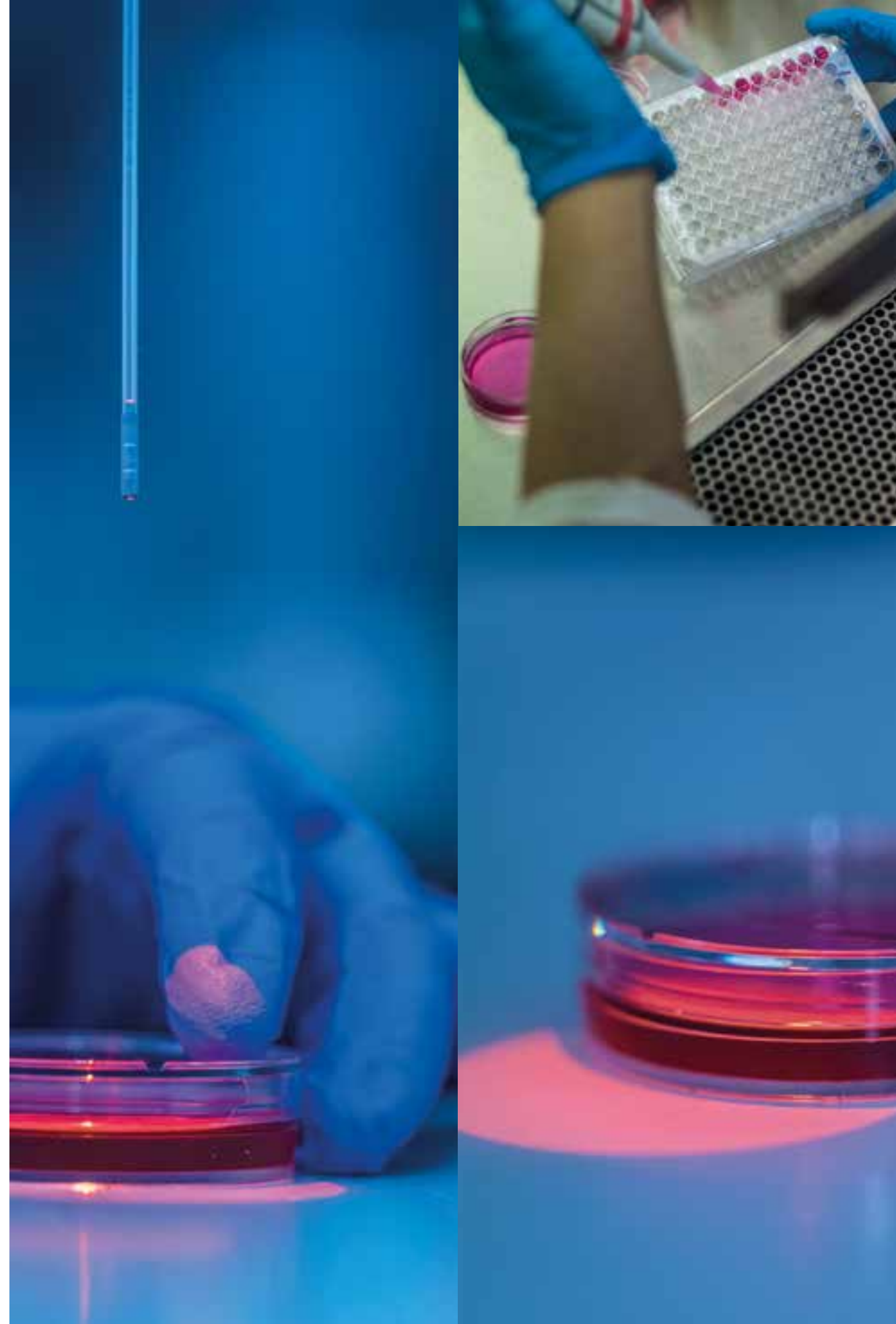
Simply put, the project in which they all are involved is aimed at the development of new therapeutic strategies which may be used in tumour treatment. Scientists from Warsaw, Cracow and Lausanne are planning to destroy the lymphatic vessels draining from the tumour and to examine how this will affect further development of cancer, in particular the body’s immune response against cancer. The research studies have been conducted in experimental models – but not on humans; the main method of destruction of lymphatic vessels which they apply is photodynamic therapy.

//

Today, combating cancer is still not easy, but this fight is certainly not as hopeless and chaotic as it was in the days of Dr. Key.

## WHERE’S THE NOVELTY THEN?

So far, no one has studied how the destruction of lymphatic vessels around the tumour by photodynamic therapy will affect the body’s immune response. No one knows what the mechanism of destruction of lymphatic vessels is, and what the implications for the tumour growth will be. It needs to be determined if this phenomenon is beneficial for the anticancer effects of this therapy, or whether, on the contrary, it limits its effectiveness. Modern science still has to answer the questions asked by the Polish and Swiss researchers within this project.



## CO ROBIĄ POLACY, A CO SZWAJCARZY

Zespół z Uniwersytetu Jagiellońskiego dysponuje m.in. narzędziami do tworzenia fragmentów przeciwciał, natomiast grupa z WUM w Warszawie od lat zajmuje się terapią fotodynamiczną nowotworów.

Z kolei uczeni Ecole Polytechnique Fédérale w Lozannie mają największe doświadczenie w obrazowaniu naczyń limfatycznych przy użyciu mikroskopii.



## WHAT DO THE POLES AND THE SWISS DO?

The Jagiellonian University research team has at their disposal tools aimed to create antibody fragments, while the research team from the Medical University of Warsaw has been involved in anticancer photodynamic therapy for years.

Scientists from the Swiss Federal Institute of Technology in Lausanne, on the other hand, have most experience in imaging lymphatic vessels using microscopy.

## SŁOWNICZEK

**NACZYNIA LIMFATYCZNE** – obok narządów limfatycznych część układu limfatycznego. Są podobne do żył i naczyń włosowatych i krąży w nich limfa, której istotnym elementem są komórki układu odpornościowego.

**TERAPIA FOTODYNAMICZNA** – mało inwazyjna i niemal nietoksyczna metoda niszczenia powierzchniowych zmian nowotworowych za pomocą światła o określonej długości fali.

## DLA PORZĄDKU

<b>Tytuł projektu:</b>	Opracowanie nowych przeciwnowotworowych strategii terapeutycznych wykorzystujących cząstki biologiczne wpływające na powstawanie naczyń limfatycznych
<b>Beneficjent:</b>	Warszawski Uniwersytet Medyczny (prof. dr hab. Jakub Gołąb)
<b>Partner polski:</b>	Uniwersytet Jagielloński (dr hab. Joanna Bereta, prof. UJ)
<b>Partner szwajcarski:</b>	Politechnika Federalna w Lozannie (EPFL) (prof. Melody Swartz)
<b>Okres realizacji:</b>	2012.10.01 – 2015.12.31
<b>Dofinansowanie:</b>	3 242 854,20 zł

## GLOSSARY

**LYMPHATIC VESSELS** – together with the lymphoid organs, they constitute the lymphatic system. Lymphatic vessels are similar to veins and capillaries, and lymph (composed mainly of the cells of the immune system) is transported through them.

**PHOTODYNAMIC THERAPY** – a minimally invasive and almost non-toxic method for the destruction of superficial neoplastic lesions using light of specific wavelength.

## FACT FILE

<b>Title of the project:</b>	Novel therapeutic strategies to target tumour lymphangiogenesis
<b>Beneficiary:</b>	Medical University of Warsaw (Prof. Jakub Gołąb)
<b>Polish partner:</b>	Jagiellonian University (Assoc. Prof. Joanna Bereta, PhD)
<b>Swiss partner:</b>	Swiss Federal Institute of Technology in Lausanne (EPFL) (Prof. Melody Swartz)
<b>Implementation period:</b>	1 October 2012 – 31 December 2015
<b>Grant value:</b>	PLN 3,242,854.20



## OPOWIEŚĆ 31

Pod patronatem pewnego opata

# Dziwimy się dziwnej obojętności Darwina

albo przypowieść o grochu

## PROLOG

150 lat temu Gregor Mendel, podówczas nikomu nieznanemu mnich, opat klasztoru augustianów w Brnie, przesał Karolowi Darwinowi, podówczas już uczonego światowej sławy, świeżo wydrukowaną książeczkę z wynikami swej kilkuletniej pracy pt. „Badania nad mieszańcami roślin”. Interesowało go, czy istnieje substancja, która odpowiadałaby za przekazywanie cech dziedzicznych, czyli materialne cząsteczki, po skrzyżowaniu zdolne ujawniać się jako cechy potomstwa.

W przyklasztornym ogródku mnich uprawiał więc groch i badał siedem jego cech, na przykład kolor. Po tysiącach eksperymentów ustalił m.in., że skrzyżowanie grochu o kwiatach białych i czerwonych nigdy nie da rośliny o kwiatach różowych – lecz albo o białych, albo o czerwonych.

Tak Mendel odkrył geny (choć nazwa ta powstała dopiero 40 lat później).

Ale Darwin dzieła nie przeczytał – po śmierci twórcy teorii ewolucji odnaleziono je w jego bibliotece z nierozciętymi kartkami (w takiej postaci publikowano wówczas wszystkie książki). Rozczarowany obojętnością świata Mendel porzucił więc swoje badania i zajął się uprawą warzyw, obserwacją plam na słońcu i pszczołami. Sławy nie doczekał. Odkrycie, którego dokonał, zainteresowało uczonych dopiero 16 lat po jego śmierci, w 1900 roku.



## STORY 31

Under the auspices an abbot

# Wondering at Darwin's strange indifference

or the parable about a pea

## PROLOGUE

150 years ago, Gregor Mendel, an unknown monk at that time, and an abbot of the Augustinian Abbey of St Thomas in Brno, sent Charles Darwin, a world-famous scientist at the time, a freshly printed book with the results of his several years of work entitled "Research on plant hybrids". He was interested in learning whether there is a substance responsible for transmission of hereditary characteristics, i.e. material particles which, after crossing, would become manifest in the offspring. In his monastery garden, Mendel grew peas and worked with seven characteristics of pea plants, such as colour. After thousands of experiments, he determined, inter alia, that the crossing of a pea plant with white flowers with one with red flowers would never give plants with pink flowers but either with white or with red flowers.

This is how Mendel discovered genes (although the name of "genes" was formed 40 years later).

But Darwin did not read Mendel's book, and after the death of the author of the theory of evolution, Mendel's book was found in Darwin's library with uncut pages (back then all books were published in such a form). Mendel, disappointed with the indifference of the world, abandoned his studies and took up cultivation of vegetables, observation of sunspots and bees. He did not live long enough to enjoy any fame. Researchers



## DLACZEGO POWINNO CIĘ TO OBCHODZIĆ

Dzięki Mendlowi i jego wielkim następcom dziś już wiemy, że wszystkie informacje dotyczące funkcjonowania organizmu są zakodowane w genach, głównie kodujących białka. Geny z kolei są zapisane w DNA (kwasie dezoksyrybonukleinowym), na którego matrycy w rezultacie transkrypcji powstają cząsteczki RNA (kwasu rybonukleinowego). Po poddaniu odpowiednim modyfikacjom są one transportowane do cytoplazmy, gdzie odbywa się proces syntezy białek.

Jednak tylko bardzo mała część ludzkiego genomu koduje białka. Większość zawiera sekwencje niekodujące, które do niedawna uważano za obszary niepodlegające transkrypcji. Rozwój narzędzi służących do analiz RNA pozwolił stwierdzić, że pomimo iż większość genomu nie koduje białek, jest on transkrybowany na niskim poziomie i powstają niekodujące cząsteczki RNA o nieznanym celu.

Uczeni z Instytutu Biochemii i Biofizyki PAN, Uniwersytetu Warszawskiego i Uniwersytetu w Genewie chcą wiedzieć więcej o roli niekodujących RNA w regulowaniu ważnych procesów, takich jak odpowiedź na stres, przekazywanie sygnałów, zmiany adaptacyjne i rozwojowe, przebieg kontrolowanej śmierci komórkowej oraz procesy tworzenia nowotworów.

//

Tylko bardzo mała część ludzkiego genomu koduje białka. Większość zawiera sekwencje niekodujące.

## GDZIE TU NOWOŚĆ

Chociaż niekodujące cząsteczki RNA są bardzo różnorodne, nadal w dużej mierze nie znamy ich funkcji. Nie wiemy, czym się zajmują. Dotychczas nikt w ramach projektu podobnego do tego, jaki wspólnie realizują polscy i szwajcarscy uczeni, nie próbował wykryć nowych klas tych cząsteczek, stosując w tym najnowsze technologie. Nikt też nie zdecydował się określić roli



stał się zainteresowany odkryciem Mendela 16 lat po jego śmierci, w 1900.

## WHY SHOULD YOU CARE?

Thanks to Mendel and his great successors, we know nowadays that all data concerning the functioning of the body are encoded in genes, mainly in protein-encoding genes. Genes, on the other hand, are stored in the DNA (deoxyribonucleic acid); as a result of transcription RNA molecules (ribonucleic acid) are formed in the DNA matrix. When subjected to appropriate modifications, they are transported to the cytoplasm where the process of protein synthesis takes place.

However, only a very tiny part of the human genome encodes proteins. Most of the human genome contains non-coding sequences which, until recently, were considered non-transcribed regions. The development of tools for RNA analysis allowed scientists to say that although most of the genome does not encode proteins, it is transcribed at a low level and non-coding RNA molecules of unknown function are formed.

Scientists from the Institute of Biochemistry and Biophysics of the Polish Academy of Sciences, from the University of Warsaw and from the University of Geneva want to know more about the role of non-coding RNA in regulating important processes such as stress response, signalling, adaptive and developmental changes, the process of controlled apoptosis, and the processes of tumour formation.

//

Only a very tiny part of the human genome encodes proteins. Most of it contains non-coding sequences.

## WHERE'S THE NOVELTY THEN?

Although non-coding RNA molecules are very diverse, we still do not know their function to a large extent. We do not know what they do. So far, no one has tried to detect new classes of



tych cząsteczek w regulowaniu podstawowych procesów zachodzących w komórkach.

#### CO ROBIĄ POLACY...

Rolą polskich uczonych jest wykrycie i eksperymentalne potwierdzenie działania niekodujących RNA w komórkach drożdżowych oraz zwierzęcych, m.in. w warunkach stresowych.

#### ... A CO SZWAJCARZY

Zadaniem Szwajcarów było szczegółowe przeanalizowanie mechanizmów syntezy i działania tzw. transkryptów antysensownych (czyli o sekwencji odwrotnej) w regulowaniu ekspresji genów, do których są komplementarne.

RNA molecules with the use of state-of-the-art technologies as part of a project like the one currently implemented by Polish and Swiss scientists. No one has ever chosen to identify the role of these molecules in regulating basic cellular processes.

#### WHAT DO THE POLES DO?

The role of the Polish scientists is to detect and confirm, under experimental conditions the performance of non-coding RNA in yeast and animal cells, also under stress.

#### ... AND WHAT DO THE SWISS DO?

The task of the Swiss scientists was to carry out a detailed examination of the mechanisms of synthesis and performance of the so-called antisense transcripts (i.e. with a reversed sequence) in the regulation of the expression of genes to which they are complementary.

## SŁOWNICZEK

**EUKARIOTA** – to organizmy żywe, które posiadają jądra komórkowe otoczone błoną komórkową. To większość organizmów – poza bakteriami i sinicami (tzw. prokariota).

**CYTOPLAZMA** – lepka, bezbarwna i galaretowata substancja, która wypełnia wnętrze komórki.

**TRANSKRYPCJA** – przepisywanie informacji genetycznej zawartej w DNA na cząsteczkę RNA.

**EKSPRESJA GENÓW** – przekazywanie informacji zapisanych w naszym DNA do komórek (dzięki temu komórki wiedzą, jakie białka produkować i ile).

## DLA PORZĄDKU

<b>Tytuł projektu:</b>	Funkcjonalne zróżnicowanie niekodujących RNA u Eukariota
<b>Beneficjent:</b>	Instytut Biochemii i Biofizyki Polskiej Akademii Nauk (prof. dr hab. Andrzej Dziembowski)
<b>Partner polski:</b>	Uniwersytet Warszawski (prof. dr hab. Joanna Kufel)
<b>Partner szwajcarski:</b>	Uniwersytet w Genewie (prof. Françoise Stutz)
<b>Okres realizacji:</b>	2012.01.01 – 2016.09.30
<b>Dofinansowanie:</b>	3 277 358,61 zł
<b>Strona projektu:</b>	<a href="http://www.ibb.waw.pl/swissproject/index.html">http://www.ibb.waw.pl/swissproject/index.html</a>

## GLOSSARY

**EUKARYOTES** – living organisms whose cells contain nuclei enclosed within a cell membrane. Most of the living organisms, except for bacteria and blue-green algae (i.e. prokaryotes), are eukaryotes.

**CYTOPLASM** – a sticky, colourless and gelatinous substance that fills the interior of a cell.

**TRANSCRIPTION** – rewriting the genetic information contained in a DNA molecule into an RNA molecule.

**GENE EXPRESSION** – the process of transferring the information stored in our DNA into cells (thus, the cells know which proteins should be produced and how much).

## FACT FILE

<b>Title of the project:</b>	Functional diversity of eukaryotic non-coding RNAs
<b>Beneficiary:</b>	Institute of Biochemistry and Biophysics of the Polish Academy of Sciences (Prof. Andrzej Dziembowski)
<b>Polish partner:</b>	University of Warsaw (Prof. Joanna Kufel)
<b>Swiss partner:</b>	University of Geneva (Prof. Françoise Stutz)
<b>Implementation period:</b>	1 January 2012 – 30 September 2016
<b>Grant value:</b>	PLN 3,277,358.61
<b>Project website:</b>	<a href="http://www.ibb.waw.pl/swissproject/index.html">http://www.ibb.waw.pl/swissproject/index.html</a>

# Indeks obszarów tematycznych

## ENERGIA i ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII

<b>Badania in-situ kondensatorów elektrochemicznych nowej generacji</b> .....	<b>148</b>
Politechnika Poznańska, Paul Scherrer Institute <i>Opowieść 24: Uwalniamy dobrą energię albo zaczęło się od butelki</i>	
<b>Elektrokataliza na mikrokroplach</b> .....	<b>118</b>
Instytut Chemii Fizycznej Polskiej Akademii Nauk, Politechnika Federalna w Lozannie (EPFL) <i>Opowieść 19: Wyskakujemy z wrzątku albo o zwalczaniu efektu cieplarnianego</i>	
<b>Hybrydowe materiały półprzewodnikowe do przetwarzania energii słonecznej</b> .....	<b>154</b>
Instytut Technologii Materiałów Elektronicznych, Uniwersytet Warszawski (CeNT), Politechnika Federalna w Zurychu (ETHZ) <i>Opowieść 25: Stawiamy na wodór, czyli wracamy do początków wszechświata</i>	
<b>Materiały Katodowe dla Akumulatorów Li-ion Batteries do Stosowania w Samochodach Elektrycznych</b> .....	<b>142</b>
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S. Staszica w Krakowie, EMPA Swiss Federal Laboratories for Materials Science and Technology <i>Opowieść 23: Wsadzamy nos do baterii albo kto wymyślił meleks</i>	
<b>Transport jonów w lekkich związkach dla potrzeb magazynowania energii</b> .....	<b>124</b>
Instytut Fizyki Jądrowej im. Henryka Niewodniczańskiego PAN, EMPA Swiss Federal Laboratories for Materials Science and Technology <i>Opowieść 20: Wchodzimy w osobliwe związki albo o sztuce gromadzenia energii</i>	

## TECHNOLOGIE INFORMACYJNE i KOMUNIKACYJNE (ICT)

<b>Innowacyjne systemy monitoringu w strategii zrównoważonego rozwoju infrastruktury budowlanej – TULCOEMPA</b> .....	<b>100</b>
Politechnika Łódzka, EMPA Swiss Federal Laboratories for Materials Science and Technology <i>Opowieść 16: Budujemy inteligentny most, czyli od Paryża do Szczercowej Wsi</i>	
<b>Nowe perspektywy inteligentnego zarządzania multimediami z zastosowaniami w systemach medycznych i ochrony prywatności</b> .....	<b>106</b>
Politechnika Częstochowska, Uniwersytet Genewski <i>Opowieść 17: Czytamy z twojej twarzy albo grochówka z algorytmów</i>	
<b>RecONCILE: Odporne i szybkie mechanizmy oceny wiarygodności treści WWW</b> .....	<b>130</b>
Polsko-Japońska Akademia Technik Komputerowych, Politechnika Federalna w Lozannie (EPFL) <i>Opowieść 21: Walczymy z Demonem Drugiego Rodzaju albo o szkodliwości gromadzenia informacji, jak popadnie</i>	
<b>Technologie informatyczne dla potrzeb obserwacji astrofizycznych w szerokim zakresie energetycznym</b> .....	<b>136</b>
Narodowe Centrum Badań Jądrowych, Uniwersytet w Genewie (ISDC i DPNC) <i>Opowieść 22: Sięgamy poza gwiazdy, czyli szat niebieskich ciał</i>	
<b>Uwzględniające opóźnienia zarządzanie zasobami sieci bezprzewodowych typu mesh o dużej niezawodności</b> .....	<b>112</b>
Politechnika Poznańska, Institute of Systems for Informatics and Networking SUPSI – University of Applied Science <i>Opowieść 18: Wznosimy e-Koloseum albo dłączego zapragniesz CARMNETU</i>	

## NANOTECHNOLOGIE

<b>ENERLIQ – Konwersja energii oparta o ciecze jonowe i nowatorską technologię SOLID</b> .....	<b>168</b>
Politechnika Gdańska, Uniwersytet Nauk Stosowanych Zachodniej Szwajcarii HES-SO <i>Opowieść 27: Zamieniamy ciepło na prąd, czyli zastugi człowieka o boskiej mowie</i>	



<b>Nanoukłady elektroniki spinowej wykorzystujące transfer spinowego momentu pędu (Akronim NANOSPIN)</b> .....	<b>160</b>
Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Instytut Fizyki Molekularnej Polskiej Akademii Nauk, Paul Scherrer Institute <i>Opowieść 26: Kręcimy bąkiem albo o pożytkach z metafor</i>	
<b>Projektowanie Lipidowych Mezofaz Ciekłokrystalicznych jako Nowych Funkcjonalnych Nanomateriałów dla Bioenergetyki i Biocujników</b> .....	<b>172</b>
Uniwersytet Warszawski, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Uniwersytet w Zurychu <i>Opowieść 28: Twórczo grzebiemy w żelu albo co różni medycynę przyszłości od medycyny przeszłości</i>	
<b>Struktury molekularne na powierzchniach półprzewodnikowych i izolujących</b> .....	<b>178</b>
Uniwersytet Jagielloński, Uniwersytet w Bazylei <i>Opowieść 29: Dłubiemy w molekułach albo czy człowiek może zostać słonecznym panelem</i>	
<b>ŚRODOWISKO</b>	
<b>Klimat północnej Polski w ostatnim 1000 lat: Powiązanie przyszłości z przeszłością (CLIMPOL)</b> .....	<b>16</b>
Uniwersytet Gdański, Politechnika Śląska, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Instytut Botaniki im. Władysława Szafera Polskiej Akademii Nauk, Uniwersytet w Bernie <i>Opowieść 2: Przywołujemy pogodę z tysiąca lat albo co by było, gdyby Napoleon miał porządną meteorologów</i>	
<b>Nowe nanokompozytowe materiały filtracyjne do adsorpcyjnego oczyszczania wody (NANOSORP)</b> .....	<b>28</b>
Politechnika Warszawska, Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, EMPA Swiss Federal Laboratories for Materials Science and Technology, EAWAG Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology <i>Opowieść 4: Polujemy na wodne potwory albo co to był Wielki Smród</i>	
<b>Nowe podejście do oceny biodegradacji zanieczyszczeń gleb i wód podziemnych oparte na badaniach trwałych izotopów</b> .....	<b>52</b>
Politechnika Łódzka, EAWAG Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology <i>Opowieść 8: Namierzamy izotopy, czyli co, do jasnej ciężkiej, z tą ciężką wodą?</i>	
<b>Ocena przydatności różnych form węgla w celu redukcji biodostępności i toksyczności zanieczyszczeń oraz poprawy jakości gleb i produkcji roślinnej (BCAMEND)</b> .....	<b>70</b>
Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Agroscope Reckenholz-Tänikon Research Station ART <i>Opowieść 11: Poznajemy potencjał węgla, czyli nie tylko ciepło</i>	
<b>Różnorodność i ekologia wiciowców mikrotroficzných w wodach Zatoki Gdańskiej (DEMONA)</b> .....	<b>34</b>
Morski Instytut Rybacki w Gdyni – Państwowy Instytut Badawczy, Uniwersytet w Zurychu <i>Opowieść 5: Poznajemy krwiożercze rośliny albo mądry śmieje się ostatni</i>	
<b>Wpływ globalnego ocieplenia i susz na akumulację węgla i różnorodność biotyczną torfowisk wysokich – obecna, przeszła i przyszła perspektywa</b> .....	<b>40</b>
Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Szwajcarski Federalny Instytut Badawczy WSL, Uniwersytet Neuchâtel <i>Opowieść 6: Zaglądamy na torfowiska albo w pętlę ocieplenia</i>	
<b>Zagrożenie powodziowe na przedpolu Tatr</b> .....	<b>22</b>
Instytut Środowiska Rolniczego i Leśnego Polskiej Akademii Nauk, Uniwersytet Śląski, Uniwersytet w Bernie <i>Opowieść 3: Przeganiamy powodzie spod Tatr, bo sami święci nie poradzą</i>	
<b>Złożone interakcje ekologiczne w kontekście zmian klimatu: zastosowanie technologii sekwencjonowania nowej generacji w badaniach historii i procesów adaptacyjnych układu powiązanych ewolucyjnie organizmów arktyczno-alpejskich</b> .....	<b>46</b>
Instytut Botaniki im. Władysława Szafera Polskiej Akademii Nauk, Uniwersytet w Lozannie, Szwajcarski Federalny Instytut Badawczy WSL <i>Opowieść 7: Wznosimy się na wyżyny, by zrozumieć, co niesie globalne ocieplenie</i>	

<b>Zmiany powierzchni lasów w regionach górskich: przyczyny, trajektorie oraz skutki</b> .....	<b>58</b>
Uniwersytet Jagielloński, Szwajcarski Federalny Instytut Badawczy WSL <i>Opowieść 9: Zdobywamy góry – cóż z tego, że palcem na mapie?</i>	
<b>ZDROWIE</b>	
<b>Funkcjonalne zróżnicowanie niekodujących RNA u Eukariota</b> .....	<b>190</b>
Instytut Biochemii i Biofizyki (IBB) Polskiej Akademii Nauk, Uniwersytet Warszawski, Uniwersytet w Genewie <i>Opowieść 31: Dziwimy się dziwnej obojętności Darwina albo przypowieść o grochu</i>	
<b>Mechanizmy neurotoksyczności prionów</b> .....	<b>88</b>
Uniwersytet Medyczny w Łodzi, Uniwersytet w Zurychu <i>Opowieść 14: Z szalonym błyskiem w oku zwalczamy chorobę szalonych krów albo zalety kanibalizmu</i>	
<b>Ocena skuteczności tkankowo- i rozwojowo- specyficznych terapii zaburzeń funkcjonowania synapsy związanych z zespołem autystycznym</b> .....	<b>64</b>
Instytut Biologii Doświadczalnej im. M. Nenckiego PAN, Uniwersytet w Zurychu <i>Opowieść 10: Wnikamy w mózg, czyli myszy i ludzie</i>	
<b>Opracowanie nowych przeciwnowotworowych strategii terapeutycznych wykorzystujących cząstki biologiczne wpływające na powstawanie naczyń limfatycznych</b> .....	<b>184</b>
Warszawski Uniwersytet Medyczny, Uniwersytet Jagielloński, Politechnika Federalna w Lozannie (EPFL) <i>Opowieść 30: Leczymy się z pewnego sentymentu albo o lepszych i gorszych sposobach na nowotwory</i>	
<b>Projektowanie inhibitorów białka BTLA jako nowych leków przeciwko czerniakowi</b> .....	<b>82</b>
Uniwersytet Gdański, Szwajcarski Instytut Bioinformatyki (SIB), Uniwersytet w Lozannie <i>Opowieść 13: W promieniach słonecznych (nie) opalamy się, czyli dlaczego nie warto czuć się dobroczyńcą ludzkości</i>	
<b>Przewlekła infekcja wirusowa w astmie: udział układu immunologicznego i lipidowej ścieżki sygnałów</b> .....	<b>94</b>
Uniwersytet Jagielloński – Collegium Medicum, Swiss Institute of Allergy and Asthma Research (SIAF) <i>Opowieść 15: Tracimy oddech – grunt, że nie na długo</i>	
<b>Rola c-Myc w regulacji zaburzenia funkcji pomocniczych limfocytów T w przebiegu autoimmunologicznej demielinizacji</b> .....	<b>76</b>
Uniwersytet Medyczny w Łodzi, Uniwersytet w Lozannie <i>Opowieść 12: Namierzamy wredne białka albo o zaletach pisanie pamiętników</i>	
<b>Rola genu Tsg101 (tumor susceptibility gene 101) w regulacji transkrypcji w zdrowiu i chorobie</b> .....	<b>8</b>
Międzynarodowy Instytut Biologii Molekularnej i Komórkowej w Warszawie, Uniwersytet w Genewie <i>Opowieść 1: Tropimy gen, który sieje śmierć albo pożytki z gdybania</i>	

# Index of thematic areas

## ENERGY and RENEWABLE ENERGY SOURCES

<b>Electrocatalysis at droplets</b> .....	<b>119</b>
Institute of Physical Chemistry of the Polish Academy of Sciences, Swiss Federal Institute of Technology in Lausanne (EPFL) <i>Story 19: Jumping out of boiling water or on combating the greenhouse effect</i>	
<b>Hybrid semiconducting materials for solar energy conversion</b> .....	<b>155</b>
Institute of Electronic Materials Technology, University of Warsaw – Centre of New Technologies (CeNT), Swiss Federal Institute of Technology in Zurich (ETHZ) <i>Story 25: Focusing on hydrogen or the return to the origins of the universe</i>	
<b>In situ investigations of next generation electrochemical capacitors</b> .....	<b>149</b>
Poznan University of Technology, Paul Scherrer Institute <i>Story 24: Releasing good energy or how it all started with a bottle</i>	
<b>Ion mobility in lightweight compounds for energy storage</b> .....	<b>125</b>
Henryk Niewodniczański Institute of Nuclear Physics of the Polish Academy of Sciences, EMPA Swiss Federal Laboratories for Materials Science and Technology <i>Story 20: Getting into strange relationships or on the art of energy storage</i>	
<b>Positive Electrode Materials for Li-ion Batteries for Electric Vehicles Application-LiBEV</b> .....	<b>143</b>
AGH University of Science and Technology, EMPA Swiss Federal Laboratories for Materials Science and Technology <i>Story 23: Sticking our nose in the battery or who invented a golf cart</i>	

## INFORMATION and COMMUNICATION TECHNOLOGIES

<b>Carrier-grade delay-aware resource management for wireless multi-hop/mesh networks (CARMNET)</b> .....	<b>113</b>
Poznan University of Technology, Institute of Systems for Informatics and Networking SUPSI – University of Applied Science <i>Story 18: Building an e-Colosseum or why you would desire CARMNET</i>	
<b>Information Technologies for Astrophysical Observations in wide range of energy</b> .....	<b>137</b>
National Centre for Nuclear Research, University of Geneva (ISDC, Data Centre for Astrophysics and DPNC, Department of Particle Physics, Faculty of Sciences) <i>Story 22: Reaching beyond the stars or on the frenzy of celestial bodies</i>	
<b>Innovative Structural Health Monitoring in Civil Engineering Infrastructure Sustainability</b> .....	<b>101</b>
Lodz University of Technology, EMPA Swiss Federal Laboratories for Materials Science and Technology <i>Story 16: Building an intelligent bridge, or from Paris to Szczercowa Wieś</i>	
<b>New perspectives on intelligent multimedia management with applications in medicine and privacy protecting systems</b> .....	<b>107</b>
Czestochowa University of Technology, University of Geneva <i>Story 17: Reading from your face, or pea soup with algorithms</i>	
<b>RecONCILE: Robust Online Credibility Evaluation Of Web Content</b> .....	<b>131</b>
Polish-Japanese Academy of Information Technology, Swiss Federal Institute of Technology in Lausanne (EPFL) <i>Story 21: Fighting the Demon of the Second Kind or on the dangers of gathering random information</i>	

## NANOTECHNOLOGIES

<b>ENERLIQ – Energy conversion based on ionic liquids and novel SOLID technology</b> .....	<b>167</b>
Gdańsk University of Technology, University of Applied Sciences and Arts Western Switzerland HES-SO <i>Story 27: Converting heat into electricity or on the merits of a man whose language is divine</i>	
<b>Molecular assemblies on semiconductors and insulating surfaces</b> .....	<b>179</b>
Jagiellonian University, University of Basel <i>Story 29: Tinkering with molecules or can a person become a solar panel?</i>	
<b>Nanoscale spin torque devices for spin electronics (Acronym NANOSPIN)</b> .....	<b>161</b>
AGH University of Science and Technology, Institute of Molecular Physics of the Polish Academy of Sciences, Paul Scherrer Institute <i>Story 26: Spinning a top or on the benefits of metaphors</i>	
<b>Tailored Lipidic Mesophases as Novel Functional Nanomaterials in Bioenergetics and Biosensing</b> .....	<b>173</b>
University of Warsaw, Maria Curie-Skłodowska University (UMCS), University of Zurich <i>Story 28: Creatively rummaging around in gel or what distinguishes the medicine of the future from the medicine of the past</i>	

## ENVIRONMENT

<b>Climate of northern Poland during the last 1000 years: Constraining the future with the past (CLIMPOL)</b> .....	<b>17</b>
University of Gdansk, Silesian University of Technology, Nicolaus Copernicus University in Toruń, Władysław Szafer Institute of Botany of the Polish Academy of Sciences, University of Bern <i>Story 2: Recalling the weather from the last thousand years or what would have happened if Napoleon had decent meteorologists</i>	
<b>Diversity and ecology of mixotrophic nanoflagellates in the Gulf of Gdańsk (DEMONA)</b> .....	<b>35</b>
National Marine Fisheries Research Institute in Gdynia – National Research Institute, University of Zurich <i>Story 5: Getting to know bloodthirsty plants or the clever laughs last</i>	
<b>Evaluation of different forms of black carbon amendment to reduce contaminants bioavailability and toxicity and to improve soil quality and plant production (BCAMEND)</b> .....	<b>71</b>
Maria Curie-Skłodowska University, Agroscope Reckenholz-Tänikon Research Station ART <i>Story 11: Getting to know the potential of coal – it's not only about heat</i>	
<b>Flood risk on the northern foothills of the Tatra Mountains (FLORIST)</b> .....	<b>23</b>
Institute for Agricultural and Forest Environment of the Polish Academy of Sciences, University of Silesia, University of Bern <i>Story 3: Chasing floods from the Tatra Mountains because the saints alone cannot handle it</i>	
<b>Forest cover changes in mountainous regions – drivers, trajectories and implications</b> .....	<b>59</b>
Jagiellonian University, Swiss Federal Research Institute for Forest, Snow and Landscape Research WSL <i>Story 9: Climbing the mountains, no matter if as an armchair traveller?</i>	
<b>Influence of global warming and drought on carbon sequestration and biodiversity of Sphagnum peatlands – present, past and future perspectives</b> .....	<b>41</b>
Adam Mickiewicz University in Poznań, Poznań University of Life Sciences, Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research WSL, University of Neuchâtel <i>Story 6: Taking a look at peat bogs or in the loop of climate warming</i>	
<b>Novel nanocomposite filter media for adsorption based water treatment – NANOSORP</b> .....	<b>29</b>
Warsaw University of Technology, AGH University of Science and Technology, EMPA Swiss Federal Laboratories for Materials Science and Technology, EAWAG Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology <i>Story 4: Hunting for aquatic creatures or what the Great Stink was</i>	



**Novel stable isotope-based approaches for assessing the biodegradation of soil- and groundwater contaminants.....53**

Lodz University of Technology, EAWAG Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology

Story 8: *Tracing isotopes or what the heck is going on with heavy water?*

**The fate of ecological interactions in a changing climate: using next-generation sequencing technologies to unravel adaptive and historical processes in a community of interrelated arctic-alpine organisms .....47**

Władysław Szafer Institute of Botany of the Polish Academy of Sciences, University of Lausanne,

Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research WSL

Story 7: *Ascending to the heights in order to understand what global warming will bring*

## HEALTH

**c-Myc as a critical regulator of helper T cell immunodeviation during the development of autoimmune encephalomyelitis .....77**

Medical University of Lodz, University of Lausanne

Story 12: *Tracking nasty protein or on the advantages of writing diaries*

**Design of BTLA inhibitors as new drugs against melanoma .....83**

University of Gdansk, Swiss Institute of Bioinformatics (SIB), University of Lausanne

Story 13: *We do (not) sunbathe in the sunrays or why it is not worth feeling as the benefactor of mankind*

**Functional diversity of eukaryotic non-coding RNAs .....191**

Institute of Biochemistry and Biophysics of the Polish Academy of Sciences, University of Warsaw,

University of Geneva

Story 31: *Wondering at Darwin's strange indifference or the parable about a pea*

**Mechanisms of prion neurotoxicity .....89**

Medical University of Lodz, University of Zurich

Story 14: *Fighting mad cow disease with a mad glint in the eyes or on the advantages of cannibalism*

**Novel therapeutic strategies to target tumor lymphangiogenesis .....185**

Medical University of Warsaw, Jagiellonian University,

Swiss Federal Institute of Technology in Lausanne (EPFL)

Story 30: *Curing oneself of a certain sentiment or on better and worse ways of treating tumors*

**Participation of the immune system and lipid signaling in translating persistent viral infection into asthma .....95**

Jagiellonian University – Collegium Medicum, Swiss Institute of Allergy and Asthma Research (SIAF)

Story 15: *Getting out of breath – the main thing is that not for long*

**The role of tumor susceptibility gene 101 (Tsg101) in transcriptional regulation in health and disease .....9**

International Institute of Molecular and Cell Biology in Warsaw, University of Geneva

Story 1: *Tracking the gene that sows death or the benefits of wishful thinking*

**Validation of tissue- and age-specific therapeutic intervention on synaptopathies relevant to autism spectrum disorders .....65**

Nencki Institute of Experimental Biology of the Polish Academy of Sciences, University of Zurich

Story 10: *Probing the brain or of mice and men*

# Indeks projektów

**Badania in-situ kondensatorów elektrochemicznych nowej generacji .....148**

Politechnika Poznańska, Paul Scherrer Institute

Opowieść 24: *Uwalniamy dobrą energię albo zaczęło się od butelki*

**Elektrokataliza na mikrokroplach .....118**

Instytut Chemii Fizycznej Polskiej Akademii Nauk, Politechnika Federalna w Lozannie (EPFL)

Opowieść 19: *Wyskakujemy z wrzątku albo o zwalczaniu efektu cieplarnianego*

**ENERLIQ – Konwersja energii oparta o ciecze jonowe i nowatorską technologię SOLID .....166**

Politechnika Gdańska, Uniwersytet Nauk Stosowanych Zachodniej Szwajcarii HES-SO

Opowieść 27: *Zamieniamy ciepło na prąd, czyli zastugi człowieka o boskiej mowie*

**Funkcjonalne zróżnicowanie niekodujących RNA u Eukariota .....190**

Instytut Biochemii i Biofizyki (IBB) Polskiej Akademii Nauk, Uniwersytet Warszawski,

Uniwersytet w Genewie

Opowieść 31: *Dziwimy się dziwnej obojętności Darwina albo przypowieść o grochu*

**Hybrydowe materiały półprzewodnikowe do przetwarzania energii słonecznej .....154**

Instytut Technologii Materiałów Elektronicznych, Uniwersytet Warszawski (CeNT),

Politechnika Federalna w Zurychu (ETHZ)

Opowieść 25: *Stawiamy na wodór, czyli wracamy do początków wszechświata*

**Innowacyjne systemy monitoringu w strategii zrównoważonego rozwoju infrastruktury budowlanej – TULCOEMPA ... 100**

Politechnika Łódzka, EMPA Swiss Federal Laboratories for Materials Science and Technology

Opowieść 16: *Budujemy inteligentny most, czyli od Paryża do Szczerkowej Wsi*

**Klimat północnej Polski w ostatnim 1000 lat: Powiązanie przyszłości z przeszłością (CLIMPOL) .....16**

Uniwersytet Gdański, Politechnika Śląska, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu,

Instytut Botaniki im. Władysława Szafera Polskiej Akademii Nauk, Uniwersytet w Bernie

Opowieść 2: *Przywołujemy pogodę z tysiąca lat albo co by było, gdyby Napoleon miał porządną meteorologów*

**Materiały Katodowe dla Akumulatorów Li-ion Batteries do Stosowania w Samochodach Elektrycznych .....142**

Akademia Górniczo-Hutnicza im. S. Staszica w Krakowie,

EMPA Swiss Federal Laboratories for Materials Science and Technology

Opowieść 23: *Wszadamy nos do baterii albo kto wymyślił meleks*

**Mechanizmy neurotoksyczności prionów .....89**

Uniwersytet Medyczny w Łodzi, Uniwersytet w Zurychu

Opowieść 14: *Z szalonym błyskiem w oku zwalczamy chorobę szalonych krów albo zalety kanibalizmu*

**Nanoukłady elektroniki spinowej wykorzystujące transfer spinowego momentu pędu (akronim NANOSPIN) .....160**

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie,

Instytut Fizyki Molekularnej Polskiej Akademii Nauk, Paul Scherrer Institute

Opowieść 26: *Kręcimy bąkiem albo o pożytkach z metafor*

**Nowe nanokompozytowe materiały filtracyjne do adsorpcyjnego oczyszczania wody (NANOSORP) .....28**

Politechnika Warszawska, Akademia Górniczo-Hutnicza,

EMPA Swiss Federal Laboratories for Materials Science and Technology,

EAWAG Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology

Opowieść 4: *Polujemy na wodne potwory albo co to był Wielki Smród*

<b>Nowe perspektywy inteligentnego zarządzania multimediami z zastosowaniami w systemach medycznych i ochrony prywatności</b> .....	<b>106</b>
Politechnika Częstochowska, Uniwersytet w Genewie	
<i>Opowieść 17: Czytamy z twojej twarzy albo grochówka z algorytmów</i>	
<b>Nowe podejście do oceny biodegradacji zanieczyszczeń gleb i wód podziemnych oparte na badaniach trwałych izotopów</b> .....	<b>52</b>
Politechnika Łódzka, EAWAG Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology	
<i>Opowieść 8: Namierzamy izotopy, czyli co, do jasnej ciężkiej, z tą ciężką wodą?</i>	
<b>Ocena przydatności różnych form węgla w celu redukcji biodostępności i toksyczności zanieczyszczeń oraz poprawy jakości gleb i produkcji roślinnej (BCAMEND)</b> .....	<b>70</b>
Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, Agroscope Reckenholz-Tänikon Research Station ART	
<i>Opowieść 11: Poznajemy potencjał węgla, czyli nie tylko ciepło</i>	
<b>Ocena skuteczności tkankowo- i rozwojowo- specyficznych terapii zaburzeń funkcjonowania synapsy związanych z zespołem autystycznym</b> .....	<b>64</b>
Instytut Biologii Doświadczalnej im. M. Nenckiego PAN, Uniwersytet w Zurychu	
<i>Opowieść 10: Wnikamy w mózg, czyli myszy i ludzie</i>	
<b>Opracowanie nowych przeciwnowotworowych strategii terapeutycznych wykorzystujących cząstki biologiczne wpływające na powstawanie naczyń limfatycznych</b> .....	<b>184</b>
Warszawski Uniwersytet Medyczny, Uniwersytet Jagielloński, Politechnika Federalna w Lozannie (EPFL)	
<i>Opowieść 30: Leczymy się z pewnego sentymentu albo o lepszych i gorszych sposobach na nowotwory</i>	
<b>Projektowanie inhibitorów białka BTLA jako nowych leków przeciwko czerniakowi</b> .....	<b>82</b>
Uniwersytet Gdański, Szwajcarski Instytut Bioinformatyki, Uniwersytet w Lozannie	
<i>Opowieść 13: W promieniach słonecznych (nie) opalamy się, czyli dlaczego nie warto czuć się dobroczyńcą ludzkości</i>	
<b>Projektowanie Lipidowych Mezofaz Ciekłokrystalicznych jako Nowych Funkcjonalnych Nanomateriałów dla Bioenergetyki i Biocujników</b> .....	<b>172</b>
Uniwersytet Warszawski, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Uniwersytet w Zurychu	
<i>Opowieść 28: Twórczo grzebiemy w żelu albo co różni medycynę przyszłości od medycyny przeszłości</i>	
<b>Przewlekła infekcja wirusowa w astmie: udział układu immunologicznego i lipidowej ścieżki sygnałów</b> .....	<b>94</b>
Uniwersytet Jagielloński – Collegium Medicum, Swiss Institute of Allergy and Asthma Research (SIAF)	
<i>Opowieść 15: Tracimy oddech – grunt, że nie na długo</i>	
<b>RecONCILE: Odporne i szybkie mechanizmy oceny wiarygodności treści WWW</b> .....	<b>130</b>
Polsko-Japońska Akademia Technik Komputerowych, Politechnika Federalna w Lozannie (EPFL)	
<i>Opowieść 21: Walczymy z Demonem Drugiego Rodzaju albo o szkodliwości gromadzenia informacji, jak popadnie</i>	
<b>Rola c-Myc w regulacji zaburzenia funkcji pomocniczych limfocytów T w przebiegu autoimmunologicznej demielinizacji</b> .....	<b>76</b>
Uniwersytet Medyczny w Łodzi, Uniwersytet w Lozannie	
<i>Opowieść 12: Namierzamy wredne białka albo o zaletach pisania pamiętników</i>	
<b>Rola genu Tsg101 (tumor susceptibility gene 101) w regulacji transkrypcji w zdrowiu i chorobie</b> .....	<b>10</b>
Międzynarodowy Instytut Biologii Molekularnej i Komórkowej w Warszawie, Uniwersytet w Genewie	
<i>Opowieść 1: Tropimy gen, który sieje śmierć albo pożytki z gdybania</i>	
<b>Różnorodność i ekologia wiciowców mikсотroficznych w wodach Zatoki Gdańskiej (DEMONA)</b> .....	<b>34</b>
Morski Instytut Rybacki w Gdyni – Państwowy Instytut Badawczy, Uniwersytet w Zurychu	
<i>Opowieść 5: Poznajemy krwiożercze rośliny albo mądry śmieje się ostatni</i>	
<b>Struktury molekularne na powierzchniach półprzewodnikowych i izolujących</b> .....	<b>178</b>
Uniwersytet Jagielloński, Uniwersytet w Bazylei	
<i>Opowieść 29: Dłubiemy w molekułach albo czy człowiek może zostać słonecznym panelem</i>	

<b>Technologie informatyczne dla potrzeb obserwacji astrofizycznych w szerokim zakresie energetycznym</b> .....	<b>136</b>
Narodowe Centrum Badań Jądrowych, Uniwersytet w Genewie (ISDC i DPNC)	
<i>Opowieść 22: Sięgamy poza gwiazdy, czyli szat niebieskich ciat</i>	
<b>Transport jonów w lekkich związkach dla potrzeb magazynowania energii</b> .....	<b>124</b>
Instytut Fizyki Jądrowej im. Henryka Niewodniczańskiego PAN,	
EMPA Swiss Federal Laboratories for Materials Science and Technology	
<i>Opowieść 20: Wchodzimy w osobliwe związki albo o sztuce gromadzenia energii</i>	
<b>Uwzględniające opóźnienia zarządzanie zasobami sieci bezprzewodowych typu mesh o dużej niezawodności</b> .....	<b>112</b>
Politechnika Poznańska, Institute of Systems for Informatics and Networking SUPSI – University of Applied Science	
<i>Opowieść 18: Wznosimy e-Koloseum albo dlaczego zapragniesz CARMNETU</i>	
<b>Wpływ globalnego ocieplenia i susz na akumulację węgla i różnorodność biotyczną torfowisk wysokich – obecna, przeszła i przyszła perspektywa</b> .....	<b>40</b>
Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu,	
Szwajcarski Federalny Instytut Badawczy WSL, Uniwersytet Neuchâtel	
<i>Opowieść 6: Zaglądamy na torfowiska albo w pętli ocieplenia</i>	
<b>Zagrożenie powodziowe na przedpolu Tatr</b> .....	<b>22</b>
Instytut Środowiska Rolniczego i Leśnego Polskiej Akademii Nauk, Uniwersytet Śląski, Uniwersytet w Bernie	
<i>Opowieść 3: Przeganiamy powodzie spod Tatr, bo sami święci nie poradzą</i>	
<b>Złożone interakcje ekologiczne w kontekście zmian klimatu: zastosowanie technologii sekwencjonowania nowej generacji w badaniach historii i procesów adaptacyjnych układu powiązanych ewolucyjnie organizmów arktyczno-alpejskich</b> .....	<b>46</b>
Instytut Botaniki im. Władysława Szafera Polskiej Akademii Nauk, Uniwersytet w Lozannie,	
Szwajcarski Federalny Instytut Badawczy WSL	
<i>Opowieść 7: Wznosimy się na wyżyny by zrozumieć, co niesie globalne ocieplenie</i>	
<b>Zmiany powierzchni lasów w regionach górskich: przyczyny, trajektorie oraz skutki</b> .....	<b>58</b>
Uniwersytet Jagielloński, Szwajcarski Federalny Instytut Badawczy WSL	
<i>Opowieść 9: Zdobywamy góry – cóż z tego, że palcem na mapie?</i>	



# Index of projects

<b>Carrier-grade delay-aware resource management for wireless multi-hop/mesh networks (CARMNET)</b> .....	<b>113</b>
Poznan University of Technology, Institute of Systems for Informatics and Networking SUPSI – University of Applied Science	
<i>Story 18: Building an e-Colosseum or why you would desire CARMNET</i>	
<b>Climate of northern Poland during the last 1000 years: Constraining the future with the past (CLIMPOL)</b> .....	<b>17</b>
University of Gdansk, Silesian University of Technology, Nicolaus Copernicus University in Toruń, Władysław Szafer Institute of Botany of the Polish Academy of Sciences, University of Bern	
<i>Story 2: Recalling the weather from the last thousand years or what would have happened if Napoleon had decent meteorologists</i>	
<b>c-Myc as a critical regulator of helper T cell immunodeviation during the development of autoimmune encephalomyelitis</b> .....	<b>77</b>
Medical University of Lodz, University of Lausanne	
<i>Story 12: Tracking nasty protein or on the advantages of writing diaries</i>	
<b>Design of BTLA inhibitors as new drugs against melanoma</b> .....	<b>83</b>
University of Gdansk, Swiss Institute of Bioinformatics (SIB), University of Lausanne	
<i>Story 13: We do (not) sunbathe in the sunrays or why it is not worth feeling as the benefactor of mankind</i>	
<b>Diversity and ecology of mixotrophic nanoflagellates in the Gulf of Gdańsk (DEMONA)</b> .....	<b>35</b>
National Marine Fisheries Research Institute in Gdynia – National Research Institute, University of Zurich	
<i>Story 5: Getting to know bloodthirsty plants or the clever laughs last</i>	
<b>Electrocatalysis at droplets</b> .....	<b>119</b>
Institute of Physical Chemistry of the Polish Academy of Sciences, Swiss Federal Institute of Technology in Lausanne (EPFL)	
<i>Story 19: Jumping out of boiling water or on combating the greenhouse effect</i>	
<b>ENERLIQ - Energy conversion based on ionic liquids and novel SOLID technology</b> .....	<b>167</b>
Gdańsk University of Technology, University of Applied Sciences and Arts Western Switzerland HES-SO	
<i>Story 27: Converting heat into electricity or on the merits of a man whose language is divine</i>	
<b>Evaluation of different forms of black carbon amendment to reduce contaminants bioavailability and toxicity and to improve soil quality and plant production (BCAMEND)</b> .....	<b>71</b>
Maria Curie-Skłodowska University, Agroscope Reckenholz-Tänikon Research Station ART	
<i>Story 11: Getting to know the potential of coal – it's not only about heat</i>	
<b>Flood risk on the northern foothills of the Tatra Mountains (FLORIST)</b> .....	<b>23</b>
Institute for Agricultural and Forest Environment of the Polish Academy of Sciences, University of Silesia, University of Bern	
<i>Story 3: Chasing floods from the Tatra Mountains because the saints alone cannot handle it</i>	
<b>Forest cover changes in mountainous regions – drivers, trajectories and implications</b> .....	<b>59</b>
Jagiellonian University, Swiss Federal Research Institute for Forest, Snow and Landscape Research WSL	
<i>Story 9: Climbing the mountains, no matter if as an armchair traveller?</i>	
<b>Functional diversity of eukaryotic non-coding RNAs</b> .....	<b>191</b>
Institute of Biochemistry and Biophysics of the Polish Academy of Sciences, University of Warsaw, University of Geneva	
<i>Story 31: Wondering at Darwin's strange indifference or the parable about a pea</i>	
<b>Hybrid semiconducting materials for solar energy conversion</b> .....	<b>155</b>
Institute of Electronic Materials Technology, University of Warsaw – Centre of New Technologies (CeNT), Swiss Federal Institute of Technology in Zurich (ETHZ)	
<i>Story 25: Focusing on hydrogen or the return to the origins of the universe</i>	
<b>In situ investigations of next generation electrochemical capacitors</b> .....	<b>149</b>
Poznan University of Technology, Paul Scherrer Institute	
<i>Story 24: Releasing good energy or how it all started with a bottle</i>	
<b>Influence of global warming and drought on carbon sequestration and biodiversity of Sphagnum peatlands – present, past and future perspectives</b> .....	<b>41</b>
Adam Mickiewicz University in Poznań, Poznań University of Life Sciences, Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research WSL, University of Neuchâtel	
<i>Story 6: Taking a look at peat bogs or in the loop of climate warming</i>	
<b>Information Technologies for Astrophysical Observations in wide range of energy</b> .....	<b>137</b>
National Centre for Nuclear Research, University of Geneva (ISDC, Data Centre for Astrophysics and DPNC, Department of Particle Physics, Faculty of Sciences)	
<i>Story 22: Reaching beyond the stars or on the frenzy of celestial bodies</i>	
<b>Innovative Structural Health Monitoring in Civil Engineering Infrastructure Sustainability – TULCOEMPA</b> .....	<b>101</b>
Lodz University of Technology, EMPA Swiss Federal Laboratories for Materials Science and Technology	
<i>Story 16: Building an intelligent bridge, or from Paris to Szczercowa Wieś</i>	
<b>Ion mobility in lightweight compounds for energy storage</b> .....	<b>125</b>
Henryk Niewodniczański Institute of Nuclear Physics of the Polish Academy of Sciences, EMPA Swiss Federal Laboratories for Materials Science and Technology	
<i>Story 20: Getting into strange relationships or on the art of energy storage</i>	
<b>Mechanisms of prion neurotoxicity</b> .....	<b>89</b>
Medical University of Lodz, University of Zurich	
<i>Story 14: Fighting mad cow disease with a mad glint in the eyes or on the advantages of cannibalism</i>	
<b>Molecular assemblies on semiconductors and insulating surfaces</b> .....	<b>179</b>
Jagiellonian University, University of Basel	
<i>Story 29: Tinkering with molecules or can a person become a solar panel?</i>	
<b>Nanoscale spin torque devices for spin electronics (Acronym NANOSPIN)</b> .....	<b>161</b>
AGH University of Science and Technology, Institute of Molecular Physics of the Polish Academy of Sciences, Paul Scherrer Institute	
<i>Story 26: Spinning a top or on the benefits of metaphors</i>	
<b>New perspectives on intelligent multimedia management with applications in medicine and privacy protecting systems</b> .....	<b>107</b>
Czestochowa University of Technology, University of Geneva	
<i>Story 17: Reading from your face, or pea soup with algorithms</i>	
<b>Novel nanocomposite filter media for adsorption based water treatment – NANOSORP</b> .....	<b>29</b>
Warsaw University of Technology, AGH University of Science and Technology, EMPA Swiss Federal Laboratories for Materials Science and Technology, EAWAG Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology	
<i>Story 4: Hunting for aquatic creatures or what the Great Stink was</i>	
<b>Novel stable isotope-based approaches for assessing the biodegradation of soil- and groundwater contaminants</b> .....	<b>53</b>
Lodz University of Technology, EAWAG Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology	
<i>Story 8: Tracing isotopes or what the heck is going on with heavy water?</i>	

<b>Novel therapeutic strategies to target tumor lymphangiogenesis</b> .....	<b>185</b>
Medical University of Warsaw, Jagiellonian University, Swiss Federal Institute of Technology in Lausanne (EPFL) <i>Story 30: Curing oneself of a certain sentiment or on better and worse ways of treating tumors</i>	
<b>Participation of the immune system and lipid signalling in translating persistent viral infection into asthma</b> .....	<b>95</b>
Jagiellonian University – Collegium Medicum, Swiss Institute of Allergy and Asthma Research (SIAF) <i>Story 15: Getting out of breath – the main thing is that not for long</i>	
<b>Positive Electrode Materials for Li-ion Batteries for Electric Vehicles Application-LiBEV</b> .....	<b>143</b>
AGH University of Science and Technology, EMPA Swiss Federal Laboratories for Materials Science and Technology <i>Story 23: Sticking our nose in the battery or who invented a golf cart</i>	
<b>RecONCILE: Robust Online Credibility Evaluation Of Web Content</b> .....	<b>131</b>
Polish-Japanese Academy of Information Technology, Swiss Federal Institute of Technology in Lausanne (EPFL) <i>Story 21: Fighting the Demon of the Second Kind or on the dangers of gathering random information</i>	
<b>Tailored Lipidic Mesophases as Novel Functional Nanomaterials in Bioenergetics and Biosensing</b> .....	<b>173</b>
University of Warsaw, Maria Curie-Skłodowska University (UMCS), University of Zurich <i>Story 28: Creatively rummaging around in gel or what distinguishes the medicine of the future from the medicine of the past</i>	
<b>The fate of ecological interactions in a changing climate: using next-generation sequencing technologies to unravel adaptive and historical processes in a community of interrelated arctic-alpine organisms</b> .....	<b>47</b>
Władysław Szafer Institute of Botany of the Polish Academy of Sciences, University of Lausanne, Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research WSL <i>Story 7: Ascending to the heights in order to understand what global warming will bring</i>	
<b>The role of tumor susceptibility gene 101 (Tsg101) in transcriptional regulation in health and disease</b> .....	<b>9</b>
International Institute of Molecular and Cell Biology in Warsaw, University of Geneva <i>Story 1: Tracking the gene that sows death or the benefits of wishful thinking</i>	
<b>Validation of tissue- and age-specific therapeutic intervention on synaptopathies relevant to autism spectrum disorders</b> .....	<b>65</b>
Nencki Institute of Experimental Biology of the Polish Academy of Sciences, University of Zurich <i>Story 10: Probing the brain or of mice and men</i>	

# Indeks uczelni i instytucji

## Agroscope Reckenholz-Tänikon Research Station ART

„Ocena przydatności różnych form węgla w celu redukcji biodostępności i toksyczności zanieczyszczeń oraz poprawy jakości gleb i produkcji roślinnej (BCAMEND)” – projekt realizowany we współpracy z Uniwersytetem Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie

*Opowieść 11: Poznajemy potencjał węgla, czyli nie tylko ciepło* .....

**70**

## Akademia Górniczo-Hutnicza im. S. Staszica w Krakowie

„Materiały Katodowe dla Akumulatorów Li-ion Batteries do Stosowania w Samochodach Elektrycznych” – projekt realizowany we współpracy z EMPA Swiss Federal Laboratories for Materials Science and Technology

*Opowieść 23: Wsadzamy nos do baterii albo kto wymyślił meleks* .....

**142**

„Nanoukłady elektroniki spinowej wykorzystujące transfer spinowego momentu pędu (Akronim NANOSPIN)” – projekt realizowany we współpracy z Instytutem Fizyki Molekularnej Polskiej Akademii Nauk i Paul Scherrer Institute

*Opowieść 26: Kręcimy bąkiem albo o pożytkach z metafor* .....

**160**

„Nowe nanokompozytowe materiały filtracyjne do adsorpcyjnego oczyszczania wody (NANOSORP)”

– projekt realizowany we współpracy z Politechniką Warszawską, EMPA Swiss Federal Laboratories for Materials Science and Technology i EAWAG Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology

*Opowieść 4: Polujemy na wodne potwory albo co to był Wielki Smród* .....

**28**

## EAWAG Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology

„Nowe nanokompozytowe materiały filtracyjne do adsorpcyjnego oczyszczania wody (NANOSORP)”

– projekt realizowany we współpracy z Politechniką Warszawską, Akademią Górniczo-Hutniczą im. S. Staszica w Krakowie i EMPA Swiss Federal Laboratories for Materials Science and Technology

*Opowieść 4: Polujemy na wodne potwory albo co to był Wielki Smród* .....

**28**

„Nowe podejście do oceny biodegradacji zanieczyszczeń gleb i wód podziemnych oparte na badaniach trwałych izotopów” – projekt realizowany we współpracy z Politechniką Łódzką

*Opowieść 8: Namierzamy izotopy, czyli co, do jasnej ciężkiej, z tą ciężką wodą?* .....

**52**

## EMPA Swiss Federal Laboratories for Materials Science and Technology

„Innowacyjne systemy monitoringu w strategii zrównoważonego rozwoju infrastruktury budowlanej – TULCOEMPA”

– projekt realizowany we współpracy z Politechniką Łódzką

*Opowieść 16: Budujemy inteligentny most, czyli od Paryża do Szczercowej Wsi* .....

**100**

„Materiały Katodowe dla Akumulatorów Li-ion Batteries do Stosowania w Samochodach Elektrycznych”

– projekt realizowany we współpracy z Akademią Górniczo-Hutniczą im. S. Staszica w Krakowie

*Opowieść 23: Wsadzamy nos do baterii albo kto wymyślił meleks* .....

**142**

„Nowe nanokompozytowe materiały filtracyjne do adsorpcyjnego oczyszczania wody (NANOSORP)”

– projekt realizowany we współpracy z Politechniką Warszawską, Akademią Górniczo-Hutniczą im. S. Staszica w Krakowie i EAWAG Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology

*Opowieść 4: Polujemy na wodne potwory albo co to był Wielki Smród* .....

**28**

„Transport jonów w lekkich związkach dla potrzeb magazynowania energii” – projekt realizowany we współpracy z Instytutem Fizyki Jądrowej im. Henryka Niewodniczańskiego Polskiej Akademii Nauk

*Opowieść 20: Wchodzimy w osobliwe związki – albo o sztuce gromadzenia energii* .....

**124**

## Institute of Systems for Informatics and Networking SUPSI – University of Applied Science

„Uwzględniające opóźnienia zarządzanie zasobami sieci bezprzewodowych typu mesh o dużej niezawodności”

– projekt realizowany we współpracy z Politechniką Poznańską

*Opowieść 18: Wznosimy e-Koloseum albo dlaczego zapragniesz CARMNETU* .....

**112**



#### **Instytut Biochemii i Biofizyki (IBB) Polskiej Akademii Nauk**

„Funkcjonalne zróżnicowanie niekodujących RNA u Eukariota” – projekt realizowany we współpracy z Uniwersytetem Warszawskim i Uniwersytetem w Genewie  
*Opowieść 31: Dziwimy się dziwnej obojętności Darwina – albo przypowieść o grochu* ..... 190

#### **Instytut Biologii Doświadczalnej im. M. Nenckiego Polskiej Akademii Nauk**

„Ocena skuteczności tkankowo- i rozwojowo- specyficznych terapii zaburzeń funkcjonowania synapsy związanych z zespołem autystycznym” – projekt realizowany we współpracy z Uniwersytetem w Zurychu  
*Opowieść 10: Wnikamy w mózg – czyli myszy i ludzie* ..... 64

#### **Instytut Botaniki im. Władysława Szafera Polskiej Akademii Nauk**

„Klimat północnej Polski w ostatnim 1000 lat: Powiązanie przyszłości z przeszłością (CLIMPOL)” – projekt realizowany we współpracy z Uniwersytetem Gdańskim, Politechniką Śląską, Uniwersytetem Mikołaja Kopernika w Toruniu i Uniwersytetem w Bernie  
*Opowieść 2: Przywołujemy pogodę z tysiąca lat albo co by było, gdyby Napoleon miał porządną meteorologów* ..... 16

„Złożone interakcje ekologiczne w kontekście zmian klimatu: zastosowanie technologii sekwencjonowania nowej generacji w badaniach historii i procesów adaptacyjnych układu powiązanych ewolucyjnie organizmów arktyczno-alpejskich” – projekt realizowany we współpracy z Uniwersytetem w Lozannie i Szwajcarskim Federalnym Instytutem Badawczym WSL  
*Opowieść 7: Wznosimy się na wyżyny by zrozumieć, co niesie globalne ocieplenie* ..... 46

#### **Instytut Chemii Fizycznej Polskiej Akademii Nauk**

„Elektrokataliza na mikrodrogach” – projekt realizowany we współpracy z Politechniką Federalną w Lozannie  
*Opowieść 19: Wyskakujemy z wrzątku – albo o zwalczaniu efektu cieplarnianego* ..... 118

#### **Instytut Fizyki Jądrowej im. Henryka Niewodniczańskiego Polskiej Akademii Nauk**

„Transport jonów w lekkich związkach dla potrzeb magazynowania energii” – projekt realizowany we współpracy z EMPA Swiss Federal Laboratories for Materials Science and Technology  
*Opowieść 20: Wchodzimy w osobliwe związki – albo o sztuce gromadzenia energii* ..... 124

#### **Instytut Fizyki Molekularnej Polskiej Akademii Nauk**

„Nanoukłady elektroniki spinowej wykorzystujące transfer spinowego momentu pędu (akronim NANOSPIN)” – projekt realizowany we współpracy z Akademią Górniczo-Hutniczą im. S. Staszica w Krakowie i Paul Scherrer Institute  
*Opowieść 26: Kręcimy bąkiem – albo o pożytkach z metafor* ..... 160

#### **Instytut Środowiska Rolniczego i Leśnego Polskiej Akademii Nauk**

„Zagrożenie powodziowe na przedpolu Tatr” – projekt realizowany we współpracy z Uniwersytetem Śląskim i Uniwersytetem w Bernie  
*Opowieść 3: Przeganiamy powódzie spod Tatr bo sami święci nie poradzą* ..... 22

#### **Instytut Technologii Materiałów Elektronicznych**

„Hybrydowe materiały półprzewodnikowe do przetwarzania energii słonecznej” – projekt realizowany we współpracy z CeNT (Uniwersytet Warszawski) i Politechniką Federalną w Zurychu  
*Opowieść 25: Stawiamy na wodór – czyli wracamy do początków wszechświata* ..... 154

#### **Międzynarodowy Instytut Biologii Molekularnej i Komórkowej w Warszawie**

„Rola genu Tsg101 (tumor susceptibility gene 101) w regulacji transkrypcji w zdrowiu i chorobie” – projekt realizowany we współpracy z Uniwersytetem w Genewie  
*Opowieść 1: Tropimy gen, który sieje śmierć – albo pożytki z gdybania* ..... 10

#### **Morski Instytut Rybacki w Gdyni – Państwowy Instytut Badawczy**

„Różnorodność i ekologia wiciowców mikrotroficznych w wodach Zatoki Gdańskiej (DEMONA)” – projekt realizowany we współpracy z Uniwersytetem w Zurychu  
*Opowieść 5: Poznajemy krwiozercze rośliny – albo mądry śmieje się ostatni* ..... 34

#### **Narodowe Centrum Badań Jądrowych**

„Technologie informatyczne dla potrzeb obserwacji astrofizycznych w szerokim zakresie energetycznym” – projekt realizowany we współpracy z Uniwersytetem w Genewie (ISDC i DPNC)  
*Opowieść 22: Sięgamy poza gwiazdy – czyli szal niebieskich ciał* ..... 136

#### **Paul Scherrer Institute**

„Badania in-situ kondensatorów elektrochemicznych nowej generacji” – projekt realizowany we współpracy z Politechniką Poznańską  
*Opowieść 24: Uwalniamy dobrą energię albo zaczęło się od butelki* ..... 148

„Nanoukłady elektroniki spinowej wykorzystujące transfer spinowego momentu pędu (akronim NANOSPIN)” – projekt realizowany we współpracy z Instytutem Fizyki Molekularnej Polskiej Akademii Nauk i Akademią Górniczo-Hutniczą im. S. Staszica w Krakowie  
*Opowieść 26: Kręcimy bąkiem albo o pożytkach z metafor* ..... 160

#### **Politechnika Częstochowska**

„Nowe perspektywy inteligentnego zarządzania multimediami z zastosowaniami w systemach medycznych i ochrony prywatności” – projekt realizowany we współpracy z Uniwersytetem w Genewie  
*Opowieść 17: Czytamy z twojej twarzy albo grochówka z algorytmów* ..... 106

#### **Politechnika Federalna w Lozannie (EPFL)**

„Elektrokataliza na mikrodrogach” – projekt realizowany we współpracy z Instytutem Chemii Fizycznej Polskiej Akademii Nauk  
*Opowieść 19: Wyskakujemy z wrzątku – albo o zwalczaniu efektu cieplarnianego* ..... 118

„Opracowanie nowych przeciwnowotworowych strategii terapeutycznych wykorzystujących cząstki biologiczne wpływające na powstawanie naczyń limfatycznych” – projekt realizowany we współpracy z Warszawskim Uniwersytetem Medycznym i Uniwersytetem Jagiellońskim  
*Opowieść 30: Leczymy się z pewnego sentymentu albo o lepszych i gorszych sposobach na nowotwory* ..... 184

„Projektowanie inhibitorów białka BTLA jako nowych leków przeciwko czerniakowi” – projekt realizowany we współpracy ze Szwajcarskim Instytutem Bioinformatyki i Uniwersytetem Gdańskim  
*Opowieść 13: W promieniach słonecznych (nie) opalamy się, czyli dlaczego nie warto czuć się dobroczyńcą ludzkości* ..... 82

„RecONCILE: Odporne i szybkie mechanizmy oceny wiarygodności treści WWW” – projekt realizowany we współpracy z Polsko-Japońską Akademią Technik Komputerowych  
*Opowieść 21: Walczymy z Demonem Drugiego Rodzaju albo o szkodliwości gromadzenia informacji, jak popadnie* ..... 130

#### **Politechnika Federalna w Zurychu (Eidgenössische Technische Hochschule Zürich, ETHZ)**

„Hybrydowe materiały półprzewodnikowe do przetwarzania energii słonecznej” – projekt realizowany we współpracy z CeNT (Uniwersytet Warszawski) i Instytutem Technologii Materiałów Elektronicznych  
*Opowieść 25: Stawiamy na wodór – czyli wracamy do początków wszechświata* ..... 154

#### **Politechnika Gdańska**

„ENERLIQ – Konwersja energii oparta o ciecz jonową i nowatorską technologię SOLID” – projekt realizowany we współpracy z Uniwersytetem Nauk Stosowanych Zachodniej Szwajcarii HES-SO  
*Opowieść 27: Zamieniamy ciepło na prąd – czyli zasługi człowieka o boskiej mowie* ..... 166

#### **Politechnika Łódzka**

„Innowacyjne systemy monitoringu w strategii zrównoważonego rozwoju infrastruktury budowlanej – TULCOEMPA” – projekt realizowany we współpracy z EMPA Swiss Federal Laboratories for Materials Science and Technology  
*Opowieść 16: Budujemy inteligentny most, czyli od Paryża do Szczercowej Wsi* ..... 100

„Nowe podejście do oceny biodegradacji zanieczyszczeń gleb i wód podziemnych oparte na badaniach trwałych izotopów” – projekt realizowany we współpracy z EAWAG Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology  
*Opowieść 8: Namierzamy izotopy, czyli co, do jasnej ciężkiej, z tą ciężką wodą?* ..... 52

#### **Politechnika Poznańska**

„Badania in-situ kondensatorów elektrochemicznych nowej generacji”

– projekt realizowany we współpracy z Paul Scherrer Institute

*Opowieść 24: Uwalniamy dobrą energię albo zaczęło się od butelki* ..... **148**

„Uwzględniające opóźnienia zarządzanie zasobami sieci bezprzewodowych typu mesh o dużej niezawodności”

– projekt realizowany we współpracy z Institute of Systems for Informatics and Networking SUPSI – University of Applied Science

*Opowieść 18: Wznosimy e-Koloseum albo dlaczego zapragniesz CARMNETU* ..... **112**

#### **Politechnika Śląska**

„Klimat północnej Polski w ostatnim 1000 lat: Powiązanie przyszłości z przeszłością (CLIMPOL)”

– projekt realizowany we współpracy z Uniwersytetem Gdańskim, Uniwersytetem Mikołaja Kopernika w Toruniu,

Instytutem Botaniki im. Władysława Szafera Polskiej Akademii Nauk i Uniwersytetem w Bernie

*Opowieść 2: Przywołujemy pogodę z tysiąca lat albo co by było, gdyby Napoleon miał porządną meteorologów* ..... **16**

#### **Politechnika Warszawska**

„Nowe nanokompozytowe materiały filtracyjne do adsorpcyjnego oczyszczenia wody (NANOSORP)”

– projekt realizowany we współpracy z Akademią Górniczo-Hutniczą im. S. Staszica w Krakowie,

EMPA Swiss Federal Laboratories for Materials Science and Technology

i EAWAG Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology

*Opowieść 4: Polujemy na wodne potwory – albo co to był Wielki Smród* ..... **28**

#### **Polsko-Japońska Akademia Technik Komputerowych**

„RecONCILE: Odporne i szybkie mechanizmy oceny wiarygodności treści WWW”

– projekt realizowany we współpracy z Politechniką Federalną w Lozannie (EPFL)

*Opowieść 21: Walczymy z Demonem Drugiego Rodzaju albo o szkodliwości gromadzenia informacji, jak popadnie* ..... **130**

#### **Swiss Institute of Allergy and Asthma Research (SIAF)**

„Przewlekła infekcja wirusowa w astmie: udział układu immunologicznego i lipidowej ścieżki sygnałów”

– projekt realizowany we współpracy z Collegium Medicum Uniwersytetu Jagiellońskiego

*Opowieść 15: Tracimy oddech – grunt, że nie na długo* ..... **94**

#### **Szwajcarski Federalny Instytut Badawczy WSL**

„Wpływ globalnego ocieplenia i susz na akumulację węgla i różnorodność biotyczną torfowisk wysokich

– obecna, przeszła i przyszła perspektywa” – projekt realizowany we współpracy z Uniwersytetem Przyrodniczym

w Poznaniu, Uniwersytetem im. Adama Mickiewicza w Poznaniu oraz Uniwersytetem Neuchâtel

*Opowieść 6: Zaglądamy na torfowiska albo w pętli ocieplenia* ..... **40**

„Złożone interakcje ekologiczne w kontekście zmian klimatu: zastosowanie technologii sekwencjonowania

nowej generacji w badaniach historii i procesów adaptacyjnych układu powiązanych ewolucyjnie organizmów

arktyczno-alpejskich” – projekt realizowany we współpracy z Instytutem Botaniki im. Władysława Szafera

Polskiej Akademii Nauk i Uniwersytetem w Lozannie

*Opowieść 7: Wznosimy się na wyżyny by zrozumieć, co niesie globalne ocieplenie* ..... **46**

„Zmiany powierzchni lasów w regionach górskich: przyczyny, trajektorie oraz skutki” – projekt realizowany

we współpracy z Uniwersytetem Jagiellońskim

*Opowieść 9: Zdobywamy góry – cóż z tego, że palcem na mapie?* ..... **58**

#### **Szwajcarski Instytut Bioinformatyki SIB**

„Projektowanie inhibitorów białka BTLA jako nowych leków przeciwko czerniakowi” – projekt realizowany

we współpracy z Politechniką Federalną w Lozannie i Uniwersytetem Gdańskim

*Opowieść 13: W promieniach słonecznych (nie) opalamy się, czyli dlaczego nie warto czuć się dobroczyńcą ludzkości* ..... **82**

#### **Uniwersytet Nauk Stosowanych Zachodniej Szwajcarii HES-SO**

„ENERLIQ – Konwersja energii oparta o ciecze jonowe i nowatorską technologię SOLID”

– projekt realizowany we współpracy z Politechniką Gdańską

*Opowieść 27: Zamieniamy ciepło na prąd – czyli zastugi człowieka o boskiej mowie* ..... **166**

#### **Uniwersytet Gdański**

„Klimat północnej Polski w ostatnim 1000 lat: Powiązanie przyszłości z przeszłością (CLIMPOL)”

– projekt realizowany we współpracy z Politechniką Śląską, Uniwersytetem Mikołaja Kopernika w Toruniu,

Zakładem Botaniki im. Władysława Szafera Polskiej Akademii Nauk i Uniwersytetem w Bernie

*Opowieść 2: Przywołujemy pogodę z tysiąca lat albo co by było, gdyby Napoleon miał porządną meteorologów* ..... **16**

„Projektowanie inhibitorów białka BTLA jako nowych leków przeciwko czerniakowi” – projekt realizowany

we współpracy ze Szwajcarskim Instytutem Bioinformatyki i Uniwersytetem w Lozannie

*Opowieść 13: W promieniach słonecznych (nie) opalamy się, czyli dlaczego nie warto czuć się dobroczyńcą ludzkości* ..... **82**

#### **Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu**

„Wpływ globalnego ocieplenia i susz na akumulację węgla i różnorodność biotyczną torfowisk wysokich

– obecna, przeszła i przyszła perspektywa” – projekt realizowany we współpracy z Uniwersytetem Przyrodniczym

w Poznaniu, Szwajcarskim Federalnym Instytutem Badawczym WSL oraz Uniwersytetem Neuchâtel

*Opowieść 6: Zaglądamy na torfowiska albo w pętli ocieplenia* ..... **40**

#### **Uniwersytet Jagielloński**

„Opracowanie nowych przeciwnowotworowych strategii terapeutycznych wykorzystujących

cząstki biologiczne wpływające na powstawanie naczyń limfatycznych” – projekt realizowany

we współpracy z Warszawskim Uniwersytetem Medycznym i Politechniką Federalną w Lozannie (EPFL)

*Opowieść 30: Leczymy się z pewnego sentymentu albo o lepszych i gorszych sposobach na nowotwory* ..... **184**

„Przewlekła infekcja wirusowa w astmie: udział układu immunologicznego i lipidowej ścieżki sygnałów”

– projekt realizowany przez Collegium Medicum we współpracy ze Swiss Institute of Allergy

and Asthma Research (SIAF)

*Opowieść 15: Tracimy oddech – grunt, że nie na długo* ..... **94**

„Struktury molekularne na powierzchniach półprzewodnikowych i izolujących”

– projekt realizowany we współpracy z Uniwersytetem w Bazylei

*Opowieść 29: Dłubiemy w molekułach albo czy człowiek może zostać słonecznym panelem* ..... **178**

„Zmiany powierzchni lasów w regionach górskich: przyczyny, trajektorie oraz skutki”

– projekt realizowany we współpracy ze Szwajcarskim Federalnym Instytutem Badawczym WSL

*Opowieść 9: Zdobywamy góry – cóż z tego, że palcem na mapie?* ..... **58**

#### **Uniwersytet Marii Curie - Skłodowskiej**

„Ocena przydatności różnych form węgla w celu redukcji biodostępności i toksyczności zanieczyszczeń

oraz poprawy jakości gleb i produkcji roślinnej (BCAMEND)” – projekt realizowany we współpracy

z Agroscope Reckenholz-Tänikon Research Station ART

*Opowieść 11: Poznajemy potencjał węgla, czyli nie tylko ciepło* ..... **70**

„Projektowanie Lipidowych Mezofaz Ciekłokrystalicznych jako Nowych Funkcjonalnych Nanomateriałów

dla Bioenergetyki i BioczuJNIKÓW”

– projekt realizowany we współpracy z Uniwersytetem Warszawskim i Uniwersytetem w Zurychu

*Opowieść 28: Twórczo grzebiemy w żelu albo co różni medycynę przyszłości od medycyny przeszłości* ..... **172**

#### **Uniwersytet Medyczny w Łodzi**

„Mechanizmy neurotoksyczności prionów” – projekt realizowany we współpracy z Uniwersytetem w Zurychu

*Opowieść 14: Z szalonym błyskiem w oku zwalczamy chorobę szalonych krów albo zalety kanibalizmu* ..... **88**

„Rola c-Myc w regulacji zaburzenia funkcji pomocniczych limfocytów T w przebiegu autoimmunologicznej

demielinizacji” – projekt realizowany we współpracy z Uniwersytetem w Lozannie

*Opowieść 12: Namierzamy wredne białka albo o zaletach pisania pamiętników* ..... **76**



#### Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu

„Klimat północnej Polski w ostatnim 1000 lat: Powiązanie przyszłości z przeszłością (CLIMPOL)”  
– projekt realizowany we współpracy z Uniwersytetem Gdańskim, Politechniką Śląską,  
Zakładem Botaniki im. Władysława Szafera Polskiej Akademii Nauk i Uniwersytetem w Bernie  
*Opowieść 2: Przywołujemy pogodę z tysiąca lat albo co by było, gdyby Napoleon miał porządną meteorologów* ..... 16

#### Uniwersytet Neuchâtel

„Wpływ globalnego ocieplenia i susz na akumulację węgla i różnorodność biotyczną torfowisk wysokich  
– obecna, przeszła i przyszła perspektywa” – projekt realizowany we współpracy z Uniwersytetem Przyrodniczym  
w Poznaniu, Uniwersytetem im. Adama Mickiewicza w Poznaniu oraz Szwajcarskim Federalnym Instytutem  
Badawczym WSL  
*Opowieść 6: Zaglądamy na torfowiska albo w pętli ocieplenia* ..... 40

#### Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

„Wpływ globalnego ocieplenia i susz na akumulację węgla i różnorodność biotyczną torfowisk wysokich  
– obecna, przeszła i przyszła perspektywa” – projekt realizowany we współpracy z Uniwersytetem  
im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Szwajcarskim Federalnym Instytutem Badawczym WSL  
oraz Uniwersytetem Neuchâtel  
*Opowieść 6: Zaglądamy na torfowiska albo w pętli ocieplenia* ..... 28

#### Uniwersytet Śląski

„Zagrożenie powodziowe na przedpolu Tatr” – projekt realizowany we współpracy z Instytutem  
Środowiska Rolniczego i Leśnego Polskiej Akademii Nauk i Uniwersytetem w Bernie  
*Opowieść 3: Przeganiamy powódzie spod Tatr – bo sami święci nie poradzą* ..... 22

#### Uniwersytet Warszawski

„Funkcjonalne zróżnicowanie niekodujących RNA u Eukariota” – projekt realizowany  
we współpracy z Instytutem Biochemii i Biofizyki (IBB) Polskiej Akademii Nauk i Uniwersytetem w Genewie  
*Opowieść 31: Dziwimy się dziwnej obojętności Darwina albo przypowieść o grochu* ..... 190

„Hybrydowe materiały półprzewodnikowe do przetwarzania energii słonecznej”  
– projekt realizowany przez CeNT we współpracy z Instytutem Technologii Materiałów Elektronicznych  
i Politechniką Federalną w Zurychu  
*Opowieść 25: Stawiamy na wodór czyli wracamy do początków wszechświata* ..... 154

„Projektowanie Lipidowych Mezofaz Ciekłokrystalicznych jako Nowych Funkcjonalnych Nanomateriałów  
dla Bioenergetyki i BioczuJNIKÓW” – projekt realizowany we współpracy  
z Uniwersytetem Marii Curie-Skłodowskiej i Uniwersytetem w Zurychu  
*Opowieść 28: Twórczo grzebiemy w żelu albo co różni medycynę przyszłości od medycyny przeszłości* ..... 172

#### Uniwersytet w Bazylei

„Struktury molekularne na powierzchniach półprzewodnikowych i izolujących”  
– projekt realizowany we współpracy z Uniwersytetem Jagiellońskim  
*Opowieść 29: Dłubiemy w molekułach – albo czy człowiek może zostać słonecznym panelem* ..... 178

#### Uniwersytet w Bernie

„Klimat północnej Polski w ostatnim 1000 lat: Powiązanie przyszłości z przeszłością (CLIMPOL)”  
– projekt realizowany we współpracy z Uniwersytetem Gdańskim, Politechniką Śląską,  
Uniwersytetem Mikołaja Kopernika w Toruniu i Instytutem Botaniki im. Władysława Szafera Polskiej Akademii Nauk  
*Opowieść 2: Przywołujemy pogodę z tysiąca lat albo co by było, gdyby Napoleon miał porządną meteorologów* ..... 16

„Zagrożenie powodziowe na przedpolu Tatr” – projekt realizowany we współpracy  
z Instytutem Środowiska Rolniczego i Leśnego Polskiej Akademii Nauk i Uniwersytetem Śląskim  
*Opowieść 3: Przeganiamy powódzie spod Tatr bo sami święci nie poradzą* ..... 22

#### Uniwersytet w Genewie

„Funkcjonalne zróżnicowanie niekodujących RNA u Eukariota” – projekt realizowany  
we współpracy z Uniwersytetem Warszawskim i Instytutem Biochemii i Biofizyki (IBB) Polskiej Akademii Nauk  
*Opowieść 31: Dziwimy się dziwnej obojętności Darwina – albo przypowieść o grochu* ..... 190

„Nowe perspektywy inteligentnego zarządzania multimediami z zastosowaniami  
w systemach medycznych i ochrony prywatności” – projekt realizowany we współpracy z Politechniką Częstochowską  
*Opowieść 17: Czytamy z twojej twarzy albo grochówka z algorytmów* ..... 28

„Rola genu Tsg101 (tumor susceptibility gene 101) w regulacji transkrypcji w zdrowiu i chorobie”  
– projekt realizowany we współpracy z Międzynarodowym Instytutem Biologii Molekularnej i Komórkowej w Warszawie  
*Opowieść 1: Tropimy gen, który sieje śmierć – albo pożytki z gdybania* ..... 10

„Technologie informatyczne dla potrzeb obserwacji astrofizycznych w szerokim zakresie energetycznym”  
– projekt realizowany we współpracy z Narodowym Centrum Badań Jądrowych  
*Opowieść 22: Sięgamy poza gwiazdy – czyli szat niebieskich ciał* ..... 136

#### Uniwersytet w Lozannie

„Projektowanie inhibitorów białka BTLA jako nowych leków przeciwko czerniakowi”  
– projekt realizowany we współpracy z Uniwersytetem Gdańskim i Szwajcarskim Instytutem Bioinformatyki  
*Opowieść 13: W promieniach słonecznych (nie) opalamy się, czyli dlaczego nie warto czuć się dobroczyńcą ludzkości* ..... 82

„Rola c-Myc w regulacji zaburzenia funkcji pomocniczych limfocytów T w przebiegu autoimmunologicznej  
demielinizacji” – projekt realizowany we współpracy z Uniwersytetem Medycznym w Łodzi  
*Opowieść 12: Namierzamy wredne białka albo o zaletach pisania pamiętników* ..... 76

„Złożone interakcje ekologiczne w kontekście zmian klimatu: zastosowanie technologii sekwencjonowania  
nowej generacji w badaniach historii i procesów adaptacyjnych układu powiązanych ewolucyjnie organizmów  
arktyczno-alpejskich” – projekt realizowany we współpracy z Instytutem Botaniki im. Władysława Szafera  
Polskiej Akademii Nauk i Szwajcarskim Federalnym Instytutem Badawczym WSL  
*Opowieść 7: Wznosimy się na wyżyny by zrozumieć, co niesie globalne ocieplenie* ..... 46

#### Uniwersytet w Zurychu

„Mechanizmy neurotoksyczności prionów” – projekt realizowany we współpracy z Uniwersytetem Medycznym w Łodzi  
*Opowieść 14: Z szalonym błyskiem w oku zwalczamy chorobę szalonych krów albo zalety kanibalizmu* ..... 89

„Ocena skuteczności tkankowo- i rozwojowo- specyficznych terapii zaburzeń funkcjonowania synapsy związanych  
z zespołem autystycznym” – projekt realizowany we współpracy  
z Instytutem Biologii Doświadczalnej im. M. Nenckiego Polskiej Akademii Nauk  
*Opowieść 10: Wnikamy w mózg – czyli myszy i ludzie* ..... 64

„Projektowanie Lipidowych Mezofaz Ciekłokrystalicznych jako Nowych Funkcjonalnych Nanomateriałów  
dla Bioenergetyki i BioczuJNIKÓW” – projekt realizowany we współpracy z Uniwersytetem Warszawskim  
i Uniwersytetem Marii Curie-Skłodowskiej  
*Opowieść 28: Twórczo grzebiemy w żelu – albo co różni medycynę przyszłości od medycyny przeszłości* ..... 172

„Różnorodność i ekologia wiciowców mikсотroficznych w wodach Zatoki Gdańskiej (DEMONA)”  
– projekt realizowany we współpracy z Morskim Instytutem Rybackim w Gdyni – Państwowym Instytutem Badawczym  
*Opowieść 5: Poznajemy krwiożercze rośliny – albo mądry śmieje się ostatni* ..... 34

#### Warszawski Uniwersytet Medyczny

„Opracowanie nowych przeciwnowotworowych strategii terapeutycznych wykorzystujących  
cząstki biologiczne wpływające na powstawanie naczyń limfatycznych” – projekt realizowany  
we współpracy z Uniwersytetem Jagiellońskim i Politechniką Federalną w Lozannie (EPFL)  
*Opowieść 30: Leczymy się z pewnego sentymentu – albo o lepszych i gorszych sposobach na nowotwory* ..... 184

# Index of universities and institutions

## Adam Mickiewicz University in Poznań

"Influence of global warming and drought on carbon sequestration and biodiversity of Sphagnum peatlands – present, past and future perspectives" – project realised in cooperation with the Poznań University of Life Sciences, the Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research WSL and the University of Neuchâtel  
*Story 6: Taking a look at peat bogs or in the loop of climate warming* ..... 41

## Agroscope Reckenholz-Tänikon Research Station ART

"Evaluation of different forms of black carbon amendment to reduce contaminants bioavailability and toxicity and to improve soil quality and plant production (BCAMEND)" – project realised in cooperation with the Maria Curie-Skłodowska University (UMCS)  
*Story 11: Getting to know the potential of coal – it's not only about heat* ..... 71

## AGH University of Science and Technology

"Nanoscale spin torque devices for spin electronics (Acronym NANOSPIN)" – project realised in cooperation with the Institute of Molecular Physics of the Polish Academy of Sciences and Paul Scherrer Institute  
*Story 26: Spinning a top or on the benefits of metaphors* ..... 161

"Novel nanocomposite filter media for adsorption based water treatment (NANOSORP)" – project realised in cooperation with the Warsaw University of Technology, EMPA Swiss Federal Laboratories for Materials Science and Technology and EAWAG Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology  
*Story 4: Hunting for aquatic creatures or what the Great Stink was* ..... 29

"Positive Electrode Materials for Li-ion Batteries for Electric Vehicles Application – LiBEV" – project realised in cooperation with the EMPA Swiss Federal Laboratories for Materials Science and Technology  
*Story 23: Sticking our nose in the battery or who invented a golf cart* ..... 143

## Czestochowa University of Technology

"New perspectives on intelligent multimedia management with applications in medicine and privacy protecting systems" – project realised in cooperation with the University of Geneva  
*Story 17: Reading from your face or pea soup with algorithms* ..... 107

## EAWAG Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology

"Novel nanocomposite filter media for adsorption based water treatment – (NANOSORP)" – project realised in cooperation with the Warsaw University of Technology, AGH University of Science and Technology and EMPA Swiss Federal Laboratories for Materials Science and Technology  
*Story 4: Hunting for aquatic creatures or what the Great Stink was* ..... 29

"Novel stable isotope-based approaches for assessing the biodegradation of soil and groundwater contaminants" – project realised in cooperation with the Lodz University of Technology  
*Story 8: Tracing isotopes or what the heck is going on with heavy water?* ..... 53

## EMPA Swiss Federal Laboratories for Materials Science and Technology

"Innovative Structural Health Monitoring in Civil Engineering Infrastructure Sustainability – TULCOEMPA" – project realised in cooperation with the Lodz University of Technology  
*Story 16: Building an intelligent bridge or from Paris to Szczercowa Wieś* ..... 101

"Ion mobility in lightweight compounds for energy storage" – project realised in cooperation with the Henryk Niewodniczański Institute of Nuclear Physics of the Polish Academy of Sciences  
*Story 20: Getting into strange relationships or on the art of energy storage* ..... 125

"Novel nanocomposite filter media for adsorption based water treatment – (NANOSORP)" – project realised in cooperation with the Warsaw University of Technology, AGH University of Science and Technology and EAWAG Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology  
*Story 4: Hunting for aquatic creatures or what the Great Stink was* ..... 29

"Positive Electrode Materials for Li-ion Batteries for Electric Vehicles Application – LiBEV" – project realised in cooperation with the AGH University of Science and Technology  
*Story 23: Sticking our nose in the battery or who invented a golf cart* ..... 143

## Gdańsk University of Technology

"ENERLIQ – Energy conversion based on ionic liquids and novel SOLID technology" – project realised in cooperation with the University of Applied Sciences and Arts Western Switzerland HES-SO  
*Story 27: Converting heat into electricity or on the merits of a man whose language is divine* ..... 167

## Henryk Niewodniczański Institute of Nuclear Physics of the Polish Academy of Sciences

"Ion mobility in lightweight compounds for energy storage" – project realised in cooperation with the EMPA Swiss Federal Laboratories for Materials Science and Technology  
*Story 20: Getting into strange relationships or on the art of energy storage* ..... 125

## Institute for Agricultural and Forest Environment of the Polish Academy of Sciences

"Flood risk on the northern foothills of the Tatra Mountains (FLORIST)" – project realised in cooperation with the University of Silesia and the University of Bern  
*Story 3: Chasing floods from the Tatra Mountains because the saints alone cannot handle it* ..... 23

## Institute of Biochemistry and Biophysics of the Polish Academy of Sciences

"Functional diversity of eukaryotic non-coding RNAs" – project realised in cooperation with the University of Warsaw and the University of Geneva  
*Story 31: Wondering at Darwin's strange indifference or the parable about a pea* ..... 191

## Institute of Electronic Materials Technology

"Hybrid semiconducting materials for solar energy conversion" – project realised in cooperation with the University of Warsaw (Centre of New Technologies, CeNT) and the Swiss Federal Institute of Technology in Zurich (ETHZ)  
*Story 25: Focusing on hydrogen or the return to the origins of the universe* ..... 155

## Institute of Molecular Physics of the Polish Academy of Sciences

"Nanoscale spin torque devices for spin electronics (acronym NANOSPIN)" – project realised in cooperation with the AGH University of Science and Technology and the Paul Scherrer Institute  
*Story 26: Spinning a top or on the benefits of metaphors* ..... 161

## Institute of Physical Chemistry of the Polish Academy of Sciences

"Electrocatalysis at droplets" – project realised in cooperation with the Swiss Federal Institute of Technology in Lausanne (EPFL)  
*Story 19: Jumping out of boiling water or on combating the greenhouse effect* ..... 119

## Institute of Systems for Informatics and Networking SUPSI – University of Applied Science

"Carrier-grade delay-aware resource management for wireless multi-hop/mesh networks (CARMNET)" – project realised in cooperation with the Poznan University of Technology  
*Story 18: Building an e-Colosseum or why you would desire CARMNET* ..... 113



**International Institute of Molecular and Cell Biology in Warsaw**

“The role of tumor susceptibility gene 101 (Tsg101) (gene 101) in transcriptional regulation in health and disease” – project realised in cooperation with the University of Geneva  
*Story 1: Tracking the gene that sows death or the benefits of wishful thinking* ..... **11**

**Jagiellonian University**

“Forest cover changes in mountainous regions – drivers, trajectories and implications” – project realised in cooperation with the Swiss Federal Research Institute for Forest, Snow and Landscape Research (WSL)  
*Story 9: Climbing the mountains no matter if as an armchair traveller?* ..... **59**

“Molecular assemblies on semiconductors and insulating surfaces” – project realised in cooperation with the University of Basel  
*Story 29: Tinkering with molecules or can a person become a solar panel?* ..... **179**

“Novel therapeutic strategies to target tumor lymphangiogenesis” – project realised in cooperation with the Medical University of Warsaw and the Swiss Federal Institute of Technology in Lausanne (EPFL)  
*Story 30: Curing oneself of a certain sentiment or on better and worse ways of treating tumors* ..... **185**

“Participation of the immune system and lipid signalling in translating persistent viral infection into asthma” – project realised by Collegium Medicum of the Jagiellonian University in cooperation with the Swiss Institute of Allergy and Asthma Research (SIAF)  
*Story 15: Getting out of breath – the main thing is that not for long* ..... **95**

**Lodz University of Technology**

“Innovative Structural Health Monitoring in Civil Engineering Infrastructure Sustainability – TULCOEMPA” – project realised in cooperation with the EMPA Swiss Federal Laboratories for Materials Science and Technology  
*Story 16: Building an intelligent bridge or from Paris to Szczercowa Wieś* ..... **101**

“Novel stable isotope-based approaches for assessing the biodegradation of soil and groundwater contaminants” – project realised in cooperation with the EAWAG Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology  
*Story 8: Tracing isotopes or what the heck is going on with heavy water?* ..... **53**

**Maria Curie-Skłodowska University (UMCS)**

“Evaluation of different forms of black carbon amendment to reduce contaminants bioavailability and toxicity and to improve soil quality and plant production (BCAMEND)” – project realised in cooperation with the Agroscope Reckenholz-Tänikon Research Station ART  
*Story 11: Getting to know the potential of coal – it’s not only about heat* ..... **71**

“Tailored Lipidic Mesophases as Novel Functional Nanomaterials in Bioenergetics and Biosensing” – project realised in cooperation with the University of Warsaw and the University of Zurich  
*Story 28: Creatively rummaging around in gel or what distinguishes the medicine of the future from the medicine of the past* ..... **173**

**Medical University of Lodz**

“c-Myc as a critical regulator of helper T cell immunodeviation during the development of autoimmune encephalomyelitis” – project realised in cooperation with the University of Lausanne  
*Story 12: Tracking nasty protein or on the advantages of writing diaries* ..... **77**

“Mechanisms of prion neurotoxicity” – project realised in cooperation with the University of Zurich  
*Story 14: Fighting mad cow disease with a mad glint in the eyes or on the advantages of cannibalism* ..... **89**

**Medical University of Warsaw**

“Novel therapeutic strategies to target tumor lymphangiogenesis” – project realised in cooperation with the Jagiellonian University and the Swiss Federal Institute of Technology in Lausanne (EPFL)  
*Story 30: Curing oneself of a certain sentiment or on better and worse ways of treating tumors* ..... **185**

**National Centre for Nuclear Research**

“Information Technologies for Astrophysical Observations in wide range of energy” – project realised in cooperation with the University of Geneva (ISDC and DPNC)  
*Story 22: Reaching beyond the stars or on the frenzy of celestial bodies* ..... **137**

**National Marine Fisheries Research Institute in Gdynia – National Research Institute**

“Diversity and ecology of mixotrophic nanoflagellates in the Gulf of Gdańsk (DEMONA)” – project realised in cooperation with the University of Zurich  
*Story 5: Getting to know bloodthirsty plants or the clever laughs last* ..... **35**

**Nencki Institute of Experimental Biology of the Polish Academy of Sciences**

“Validation of tissue- and age-specific therapeutic intervention on synaptopathies relevant to autism spectrum disorders” – project realised in cooperation with the University of Zurich  
*Story 10: Probing the brain or of mice and men* ..... **65**

**Nicolaus Copernicus University in Toruń**

“Climate of northern Poland during the last 1000 years: Constraining the future with the past (CLIMPOL)” – project realised in cooperation with the University of Gdansk, Silesian University of Technology, Władysław Szafer Institute of Botany of the Polish Academy of Sciences and the University of Bern  
*Story 2: Recalling the weather from the last thousand years or what would have happened if Napoleon had decent meteorologists* ..... **17**

**Paul Scherrer Institute**

“In situ investigations of next generation electrochemical capacitors” – project realised in cooperation with the Poznan University of Technology  
*Story 24: Releasing good energy or how it all started with a bottle* ..... **149**

“Nanoscale spin torque devices for spin electronics (Acronym NANOSPIN)” – project realised in cooperation with the Institute of Molecular Physics of the Polish Academy of Sciences and the AGH University of Science and Technology  
*Story 26: Spinning a top or on the benefits of metaphors* ..... **161**

**Polish-Japanese Academy of Information Technology**

“RecONCILE: Odporne i szybkie mechanizmy oceny wiarygodności treści WWW” – project realised in cooperation with the Swiss Federal Institute of Technology in Lausanne (EPFL)  
*Story 21: Fighting the Demon of the Second Kind or on the dangers of gathering random information* ..... **131**

**Poznań University of Life Sciences**

“Wpływ globalnego ocieplenia i susz na akumulację węgla i różnorodność biotyczną torfowisk wysokich – obecna, przeszła i przyszła perspektywa” – project realised in cooperation with the Adam Mickiewicz University in Poznań, the Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research WSL and the University of Neuchâtel  
*Story 6: Taking a look at peat bogs or in the loop of climate warming* ..... **41**

**Poznan University of Technology**

“Carrier-grade delay-aware resource management for wireless multi-hop/mesh networks (CARMNET)” – project realised in cooperation with the Institute of Systems for Informatics and Networking SUPSI – University of Applied Science  
*Story 18: Building an e-Colosseum or why you would desire CARMNET* ..... **113**

“In situ investigations of next generation electrochemical capacitors” – project realised in cooperation with the Paul Scherrer Institute  
*Story 24: Releasing good energy or how it all started with a bottle* ..... **149**

**Silesian University of Technology**

“Climate of northern Poland during the last 1000 years: Constraining the future with the past (CLIMPOL)” – project realised in cooperation with the University of Gdansk, Nicolaus Copernicus University in Toruń, Władysław Szafer Institute of Botany of the Polish Academy of Sciences and the University of Bern  
*Story 2: Recalling the weather from the last thousand years or what would have happened if Napoleon had decent meteorologists* ..... **17**

**Swiss Federal Institute of Technology in Lausanne (EPFL)**

“Electrocatalysis at droplets” – project realised in cooperation with the Institute of Physical Chemistry of the Polish Academy of Sciences  
*Story 19: Jumping out of boiling water or on combating the greenhouse effect* ..... **119**

“Novel therapeutic strategies to target tumor lymphangiogenesis” – project realised in cooperation with the Medical University of Warsaw and the Jagiellonian University <i>Story 30: Curing oneself of a certain sentiment or on better and worse ways of treating tumors</i> .....	185
“RecONCILE: Robust Online Credibility Evaluation of Web Content” – project realised in cooperation with the Polish-Japanese Academy of Information Technology <i>Story 21: Fighting the Demon of the Second Kind or on the dangers of gathering random information</i> .....	131
<b>Swiss Federal Institute of Technology in Zurich (ETHZ)</b> “Hybrid semiconducting materials for solar energy conversion” – project realised in cooperation with the University of Warsaw (Centre of New Technologies, CeNT) and the Institute of Electronic Materials Technology <i>Story 25: Focusing on hydrogen or the return to the origins of the universe</i> .....	155
<b>Swiss Federal Research Institute for Forest, Snow and Landscape Research WSL</b> “Forest cover changes in mountainous regions – drivers, trajectories and implications” – project realised in cooperation with the Jagiellonian University <i>Story 9: Climbing the mountains no matter if as an armchair traveller?</i> .....	59
“Influence of global warming and drought on carbon sequestration and biodiversity of Sphagnum peatlands – present, past and future perspectives” – project realised in cooperation with the Poznań University of Life Sciences, Adam Mickiewicz University in Poznań and the University of Neuchâtel <i>Story 6: Taking a look at peat bogs or in the loop of climate warming</i> .....	41
“The fate of ecological interactions in a changing climate: using next-generation sequencing technologies to unravel adaptive and historical processes in a community of interrelated arctic-alpine organisms” – project realised in cooperation with the Władysław Szafer Institute of Botany of the Polish Academy of Sciences and the University of Lausanne <i>Story 7: Ascending to the heights in order to understand what global warming will bring</i> .....	47
<b>Swiss Institute of Allergy and Asthma Research (SIAF)</b> “Participation of the immune system and lipid signalling in translating persistent viral infection into asthma” – project realised in cooperation with the Jagiellonian University Medical College <i>Story 15: Getting out of breath – the main thing is that not for long</i> .....	95
<b>Swiss Institute of Bioinformatics (SIB)</b> “Design of BTLA inhibitors as new drugs against melanoma” – project realised in cooperation with the University of Lausanne and the University of Gdansk <i>Story 13: We do (not) sunbathe in the sunrays or why it is not worth feeling as the benefactor of mankind</i> .....	83
<b>University of Applied Sciences and Arts Western Switzerland HES-SO</b> “ENERLIQ – Energy conversion based on ionic liquids and novel SOLID technology” – project realised in cooperation with the Gdańsk University of Technology <i>Story 27: Converting heat into electricity or on the merits of a man whose language is divine</i> .....	167
<b>University of Basel</b> “Molecular assemblies on semiconductors and insulating surfaces” – project realised in cooperation with the Jagiellonian University <i>Story 29: Tinkering with molecules or can a person become a solar panel?</i> .....	179
<b>University of Bern</b> “Climate of northern Poland during the last 1000 years: Constraining the future with the past (CLIMPOL)” – project realised in cooperation with the University of Gdansk, the Silesian University of Technology, the Nicolaus Copernicus University in Toruń, and Władysław Szafer Institute of Botany of the Polish Academy of Sciences <i>Story 2: Recalling the weather from the last thousand years or what would have happened if Napoleon had decent meteorologists</i> .....	17

“Flood risk on the northern foothills of the Tatra Mountains (FLORIST)” – project realised in cooperation with Institute for Agricultural and Forest Environment of the Polish Academy of Sciences and the University of Silesia <i>Story 3: Chasing floods from the Tatra Mountains because the saints alone cannot handle it</i> .....	23
<b>University of Gdansk</b> “Climate of northern Poland during the last 1000 years: Constraining the future with the past (CLIMPOL)” – project realised in cooperation with the Silesian University of Technology, the Nicolaus Copernicus University in Toruń, Władysław Szafer Institute of Botany of the Polish Academy of Sciences, and the University of Bern <i>Story 2: Recalling the weather from the last thousand years or what would have happened if Napoleon had decent meteorologists</i> .....	17
“Design of BTLA inhibitors as new drugs against melanoma” – project realised in cooperation with the Swiss Institute of Bioinformatics and the University of Lausanne <i>Story 13: We do (not) sunbathe in the sunrays or why it is not worth feeling as the benefactor of mankind</i> .....	83
<b>University of Geneva</b> “Functional diversity of eukaryotic non-coding RNAs” – project realised in cooperation with the University of Warsaw and Institute of Biochemistry and Biophysics of the Polish Academy of Sciences <i>Story 31: Wondering at Darwin's strange indifference or the parable about a pea</i> .....	191
“Information Technologies for Astrophysical Observations in wide range of energy” – project realised in cooperation with the National Centre for Nuclear Research <i>Story 22: Reaching beyond the stars or on the frenzy of celestial bodies</i> .....	137
“New perspectives on intelligent multimedia management with applications in medicine and privacy protecting systems” – project realised in cooperation with the Czestochowa University of Technology <i>Story 17: Reading from your face or pea soup with algorithms</i> .....	107
“The role of tumor susceptibility gene 101 (Tsg101) (gene 101) in transcriptional regulation in health and disease” – project realised in cooperation with the International Institute of Molecular and Cell Biology in Warsaw <i>Story 1: Tracking the gene that sows death or the benefits of wishful thinking</i> .....	11
<b>University of Lausanne</b> “c-Myc as a critical regulator of helper T cell immunodeviation during the development of autoimmune encephalomyelitis” – project realised in cooperation with the Medical University of Lodz <i>Story 12: Tracking nasty protein or on the advantages of writing diaries</i> .....	77
“Design of BTLA inhibitors as new drugs against melanoma” – project realised in cooperation with the University of Gdansk and the Swiss Institute of Bioinformatics <i>Story 13: We do (not) sunbathe in the sunrays or why it is not worth feeling as the benefactor of mankind</i> .....	83
“The fate of ecological interactions in a changing climate: using next-generation sequencing technologies to unravel adaptive and historical processes in a community of interrelated arctic-alpine organisms” – project realised in cooperation with the Władysław Szafer Institute of Botany of the Polish Academy of Sciences and the Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research WSL <i>Story 7: Ascending to the heights in order to understand what global warming will bring</i> .....	47
<b>University of Neuchâtel</b> “Influence of global warming and drought on carbon sequestration and biodiversity of Sphagnum peatlands – present, past and future perspectives” – project realised in cooperation with the Poznań University of Life Sciences, Adam Mickiewicz University in Poznań and the Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research WSL <i>Story 6: Taking a look at peat bogs or in the loop of climate warming</i> .....	41



#### University of Silesia

"Flood risk on the northern foothills of the Tatra Mountains (FLORIST)" – project realised in cooperation with the Institute for Agricultural and Forest Environment of the Polish Academy of Sciences and the University of Bern  
*Story 3: Chasing floods from the Tatra Mountains because the saints alone cannot handle it* ..... 23

#### University of Warsaw

"Functional diversity of eukaryotic non-coding RNAs" – project realised in cooperation with the Institute of Biochemistry and Biophysics of the Polish Academy of Sciences and the University of Geneva  
*Story 31: Wondering at Darwin's strange indifference or the parable about a pea* ..... 191

"Hybrid semiconducting materials for solar energy conversion" – project realised by the University of Warsaw (Centre of New Technologies, CeNT) in cooperation with the Institute of Electronic Materials Technology and the Swiss Federal Institute of Technology in Zurich (ETHZ)  
*Story 25: Focusing on hydrogen or the return to the origins of the universe* ..... 155

"Tailored Lipidic Mesophases as Novel Functional Nanomaterials in Bioenergetics and Biosensing" – project realised in cooperation with the Maria Curie-Skłodowska University (UMCS) and the University of Zurich  
*Story 28: Creatively rummaging around in gel or what distinguishes the medicine of the future from the medicine of the past* ..... 173

#### University of Zurich

"Diversity and ecology of mixotrophic nanoflagellates in the Gulf of Gdańsk (DEMONA)" – project realised in cooperation with the National Marine Fisheries Research Institute in Gdynia – National Research Institute  
*Story 5: Getting to know bloodthirsty plants or the clever laughs last* ..... 35

"Mechanisms of prion neurotoxicity" – project realised in cooperation with the Medical University of Lodz  
*Story 14: Fighting mad cow disease with a mad glint in the eyes or on the advantages of cannibalism* ..... 89

"Tailored Lipidic Mesophases as Novel Functional Nanomaterials in Bioenergetics and Biosensing" – project realised in cooperation with the University of Warsaw and the Maria Curie-Skłodowska University (UMCS)  
*Story 28: Creatively rummaging around in gel or what distinguishes the medicine of the future from the medicine of the past* ..... 173

"Validation of tissue- and age-specific therapeutic intervention on synaptopathies relevant to autism spectrum disorders" – project realised in cooperation with the Nencki Institute of Experimental Biology of the Polish Academy of Sciences  
*Story 10: Probing the brain or of mice and men* ..... 65

#### Warsaw University of Technology

"Novel nanocomposite filter media for adsorption based water treatment – (NANOSORP)" – project realised in cooperation with the AGH University of Science and Technology, EMPA Swiss Federal Laboratories for Materials Science and Technology and EAWAG Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology  
*Story 4: Hunting for aquatic creatures or what the Great Stink was* ..... 29

#### Władysław Szafer Institute of Botany of the Polish Academy of Sciences

"Climate of northern Poland during the last 1000 years: Constraining the future with the past (CLIMPOL)" – project realised in cooperation with the University of Gdansk, the Silesian University of Technology, the Nicolaus Copernicus University in Toruń and the University of Bern  
*Story 2: Recalling the weather from the last thousand years or what would have happened if Napoleon had decent meteorologists* ..... 29

"The fate of ecological interactions in a changing climate: using next-generation sequencing technologies to unravel adaptive and historical processes in a community of interrelated arctic-alpine organisms" – project realised in cooperation with the University of Lausanne and the Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research WSL  
*Story 7: Ascending to the heights in order to understand what global warming will bring* ..... 47

## O Autorze

## About the Autor

### Robert Siewiorek

Doktor nauk humanistycznych, absolwent Uniwersytetu Jagiellońskiego, literaturoznawca. Jako publicysta i dziennikarz zajmuje się popularyzowaniem nauki i analizowaniem wpływu rewolucji technologicznej na naszą świadomość i relacje społeczne. Publikuje m.in. w Gazecie Wyborczej i Tygodniku Powszechnym. Autor wydanych przez OPI PIB książek „Kot Einsteina. 128 opowieści o nauce” oraz „59 twarzy Doktora Czy, czyli podróże do rajy nauki”.

Doctor of Humanities, graduate of the Jagiellonian University, expert in literary science. As a publicist and journalist, he focuses on popularising science and analysing the impact of technological revolution on people's awareness and social relations. He publishes in Gazeta Wyborcza, Tygodnik Powszechny and elsewhere. The author of "Kot Einsteina. 128 opowieści o nauce" ["Einstein's Cat. 128 Stories of Science"] and "59 twarzy Doktora Czy, czyli podróże do rajy nauki" ["59 Shades of Doctor Why, or Journeys to the Science Paradise"], both published by the National Information Processing Institute.



## O Wydawcy

Ośrodek Przetwarzania Informacji – Państwowy Instytut Badawczy jest jednostką naukową nadzorowaną przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego. Statutowym zadaniem OPI PIB jest ułatwienie szybkiego dostępu do aktualnej oraz kompleksowej informacji o polskiej nauce. Instytut prowadzi również interdyscyplinarne prace badawczo-rozwojowe, w większości o charakterze aplikacyjnym, wykorzystywane dla rozwoju nauki, szkolnictwa wyższego oraz transferu wyników badań do gospodarki.

Kompleksowo tworzymy bazy danych dotyczące nauki i szkolnictwa wyższego, począwszy od metodologii i aspektów informatycznych, przez gromadzenie informacji (organizacja procesów, przeszukiwanie sieci z analizą semantyczną włącznie) i procesy weryfikacji, aż do agregacji danych oraz ich wizualizacji.

OPI PIB jest także Instytucją Realizującą w Polsko-Szwajcarskim Programie Badawczym – z rekomendacji Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego.

OPI PIB jest odpowiedzialne m.in. za zapewnienie informacji i promocji Polsko-Szwajcarskiego Programu Badawczego.

## About the Publisher

The National Information Processing Institute (OPI PIB) is a research institute supervised by the Ministry of Science and Higher Education. Its statutory responsibility is to provide quick access to comprehensive, up-to-date information concerning Polish science and research. In addition, OPI PIB conducts its own interdisciplinary R&D projects, mainly of applicable character, which can serve as a stimulus for development of science, higher education and transfer of research findings to the economy.

OPI PIB creates complex databases on science and higher education: from methodology and IT aspects through data collection (organisation of processes, web search with semantic analysis) and verification to data aggregation and visualisation.

OPI PIB also acts as the Executing Agency in the Polish-Swiss Research Programme, appointed with the recommendation of the Ministry of Science and Higher Education.

OPI PIB is responsible, inter alia, for ensuring information on, and promotion of, the Polish-Swiss Research Programme.



Oddajemy do Państwa rąk trzydzieści jeden opowieści o nauce, o tym jak pracują naukowcy i w jaki sposób rozwiązują problemy współczesnego świata.

To już trzecia publikacja Ośrodka Przetwarzania Informacji – Państwowego Instytutu Badawczego popularyzująca naukę. Tym razem nasza wędrownica wykracza poza granice Polski docierając do górskich krajobrazów Szwajcarii. Nauka nie zna granic, a międzynarodowe zespoły badawcze współpracują ze sobą pokonując razem drogę na szczyt, którym w tym przypadku stają się wypracowane odkrycia naukowe, patenty, rozwiązywania problemów – wydawałoby się dotąd nierozwiązywalnych.

Prezentujemy Państwu projekty zrealizowane w ramach Polsko-Szwajcarskiego Programu Badawczego dzięki połączeniu potencjału, wiedzy i doświadczenia polskich i szwajcarskich naukowców. Za sprawą PSPB ponad 140 milionów złotych zasililo badania naukowe prowadzone przez pięć lat (od 2011 do 2016 r.) w pięciu obszarach tematycznych: technologie informacyjne i komunikacyjne (ICT), energia i odnawialne źródła energii, nanotechnologie, zdrowie i środowisko. Naszym projektem towarzyszą patroni, od Marco Polo, poprzez Darwin, aż do Steve'a Jobsa, którzy nie boją się wyzwań – podejmują je i dzięki temu zmieniają świat. Wędrujemy z nimi po Polsce i Szwajcarii – docieramy do Warszawy, Krakowa, Częstochowy, Villingen, Davos, czy Zurychu. Towarzyszymy im w ich zmaganiach i dowiadujemy się, jak zainspirowali badaczy. Przede wszystkim mieli wiedzę i odwagę do zmian.

Naukowcy dzięki PSPB dostali możliwość wykorzystania swojej wiedzy, zbadania zjawisk dotąd nie tak dogłębnie zbadanych, a tym samym podjęcia próby wspięcia się na szczyty własnych możliwości. Bardzo istotnym aspektem programu jest fakt, że projekty badawcze realizowane były przez międzynarodowe zespoły – dzięki temu zarówno polscy jak i szwajcarscy naukowcy zdobyli doświadczenia w realizacji projektów w ponadnarodowym partnerstwie. Teraz mogą rozwijać zbudowane sieci kontaktów na rzecz nowych odkryć lub kontynuując dotychczas prowadzone badania.

Autor opowieści patrzy na projekty z szerokiej perspektywy, pokazuje, jaki wpływ ma nauka na nasze życie i rozwój cywilizacyjny. Wszystkie opisane tu badania mogą bowiem wpłynąć na naszą codzienność, zdrowie i otoczenie, w którym żyjemy. Kiedyś wyniki tych badań mogą zostać dobrze wykorzystane, zgodnie z reprezentowanymi przez poszczególne projekty obszarami badań.

Liczymy, że ponownie wszystkich odbiorców zafascynuje świat nauki, tym bardziej, że każda historia jest ilustrowana pięknymi fotografiami przedstawiającymi pracę nad projektami. Możemy zobaczyć naukowców nie tylko w laboratoriach, ale także w terenie – w lesie, na jeziorze. Są tam, bo badają nasz wspólny świat. Wędrując w ślad za swoimi naukowymi autorytetami szukają odpowiedzi na nurtujące nas wszystkich pytania. Ale to oni znajdują na nie odpowiedź.

Zapraszamy do lektury.

**dr Olaf Gajl**, dyrektor Ośrodka Przetwarzania Informacji – Państwowego Instytutu Badawczego

**dr Agnieszka Gryzik**, doradca dyrektora ds. badań i zarządzania OPI PIB oraz **Zespół Działu Koordynacji Projektów i Komunikacji Społecznej OPI PIB**

We present a collection of thirty one stories about science, scientists and their work to solve the problems of the modern world.

It is the third publication prepared by the National Information Processing Institute to popularise science. This time, our journey takes us outside Poland, reaching out to the mountain landscapes of Switzerland. Science knows no boundaries, and international research teams cooperate to overcome barriers on their journey to the top: to new scientific discoveries, patents and solutions to problems which seemed insolvable so far.

We present projects implemented within the framework of the Polish-Swiss Research Programme by combining potential, knowledge and experience of Polish and Swiss researchers. Through the Programme, more than PLN 140 million was allocated to research undertaken in the course of five years (2011–2016) in five thematic areas: information and communications technology (ICT), energy and renewable energy sources, nanotechnology, health and environment.

All our projects have patrons: from Marco Polo through Darwin to Steve Jobs, all of whom were not afraid to face challenges and change the world. These figures accompany us around Poland and Switzerland, reaching Warsaw, Cracow, Częstochowa, Villingen, Davos or Zurich. We learn about their struggles and find out how they inspired researchers. Above all, they all had knowledge and the courage to take on change.

Thanks to the Polish-Swiss Research Programme, researchers were given an opportunity to make use of their knowledge, to study phenomena that were not so thoroughly explored so far, and thus make an attempt to reach the peak of their abilities. A very important aspect of the programme lies in the fact that research projects have been implemented by international teams. In this way, both Polish and Swiss researchers have gained experience in the execution of projects in international partnership. Now, they are able to extend the networks they have built to work towards new discoveries or to continue their previous research.

The author of the stories adopts a broader perspective, showing how science permeates our daily lives and the human civilisation. All research projects described here may have an effect on our daily lives, our health and the environment we live in. One day, the results of that research may be applied for the greater good in research areas represented by each project.

We hope that readers will refresh their fascination with the world of science, and the beautiful pictures presenting the work on each project will certainly be helpful here. We can see researchers working not only in their labs but also out in the field: in the woods or by a lake. They ventured there to examine our world. Following the steps of their scientific idols, they seek answers to questions which we all ask. And it is them who find answers.

We invite all readers to immerse themselves in the fascinating world of science and technology.

**Olaf Gajl**, PhD, Head of the National Information Processing Institute  
**Agnieszka Gryzik**, PhD, Research & Management Advisor to the Head of the National Information Processing Institute  
and **Project Coordination and Social Communication Unit Team**

