

Żak

Miesięcznik Studentów
Politechniki Wrocławskiej

Idzie maj, idealna pora
na ŻAKtando!
Na skrzydłach do sukcesu
Czy Internet nas zmienia?
Studenci studentom - Technikalia

Żak



Politechnika Wrocławska

**Miesięcznik Studentów
Politechniki Wrocławskiej**

Rekrutuje...

...redaktorów
...korektorów
...fotografów
...grafików
...specjalistów ds. składu

www.zak.pwr.wroc.pl/rekrutacja



Drodzy czytelnicy!

Ten artykuł może być traktowany jako przejaw dość przyziemnej tęsknoty z początku marca. Wiele lat temu Kazik śpiewał (czy też rapował): „Polacy mają depresję totalną, dlatego że nie ma słońca przez siedem miesięcy w roku” – i jest to trafna obserwacja. Pod koniec zimy, zanim przyjdzie przedwiośnie z zielenią pierwszych pączków i bielą przebieśniegów, człowiek ma już dość ciągłego zakładania szalików, dokuczliwego zimna i chmur nad głową. Pozostaje się uczyć, poczytać książkę lub też – napisać coś samemu, jeśli jest się na przykład redaktorem w gazecie studenckiej. Daje to sporo satysfakcji (jeśli ktoś chciałby spróbować – prowadzimy rekrutację), ponieważ przy przedwiosennym nastroju miło jest pomyśleć, że te słowa nie tylko w ogóle zostaną przeczytane, ale także że zostaną przeczytane wtedy, kiedy już sytuacja będzie zgoła inna, kiedy nadejdzie kwiecień, który okazuje się być miesiącem zmian – już nie w „Żaku”, a na uczelni.

Nie da się ukryć, że decyzje podjęte w tym semestrze będą miały wpływ na kolejne cztery lata istnienia Politechniki. Po marcowych wyborach do Samorządu Studenckiego nadchodzi czas wyboru nowego rektora. Jedno jest pewne – po dwóch kadencjach ze stanowiska odejdzie JM prof. Tadeusz Więckowski, któremu dziękujemy za kierowanie Politechniką przez ostatnich osiem lat. Z końcem miesiąca będzie już wiadomo,



kto przejmie stery jednej z największych uczelni technicznych w Polsce – nie omieszkamy o tym poinformować w kolejnym numerze „Żaka”.

W kwietniu można myśleć nie tylko o (bardzo lokalnej) polityce, ale także o nadchodzącej majówce i następujących po niej Juwenaliach. Ze swojej strony zapraszamy na ŻAKtando, czyli jedyne w Polsce dyktando techniczne, oraz na nowy projekt juwenaliowy, jakim są Technikalnia – o obu wydarzeniach piszemy już w tym numerze, ponieważ obowiązują na nie wcześniejsze zapisy.

O czym jeszcze postanowiliśmy napisać w tym numerze? O tym najlepiej przekonać się samemu – zapraszam więc do lektury.

Aleksander Spyra

**Miesięcznik Studentów
Politechniki Wrocławskiej „Żak”
Wybrzeże Wyspiańskiego 27
50-370 Wrocław
Akademik T-3, sala 6
e-mail: zak_pwr@pwr.edu.pl**

Redakcja nie ponosi odpowiedzialności za treść ogłoszeń.

Zastrzega sobie prawo do skrótów i zmian w materiałach niezamówionych. Przedruk materiałów wyłącznie za zgodą.

CHCESZ WIĘCEJ?

WYDANIE ELEKTRONICZNE I WIĘCEJ
INFORMACJI ZNAJDZIESZ NA:
WWW.ZAK.PWR.EDU.PL



„ŻAK” NA FACEBOOKU
DOŁĄCZ DO FANÓW NA:
[FACEBOOK.COM/ZAK.PWR](https://www.facebook.com/zak.pwr)

Redaktor naczelny
Aleksander Spyra

Zastępcy redaktora naczelnego
Jagoda Kozik, Aleksandra Mizgala

Redaktor wydania
Jagoda Kozik

Okładka
Izabela Relka

Foto
Izabela Relka, Amadeusz Świerk

Skład i łamanie
Filip Lenarcik

Współpraca
Beata Cholewińska

Redakcja
Anna Buszkowska, Monika Cakusinska, Jagoda Kozik, Rafał Malinowski, Aleksandra Mizgala, Jacek Natkański, Aleksander Pawlik, Angelika Radzińska, Aleksander Spyra, Joanna Maria Więckowska

Żak

Miesięcznik Studentów
Politechniki Wrocławskiej

KWIECIEŃ 2016

SPIS TREŚCI

NA POZĄTEK

- ▶ 4 ERASMUS W PORTUGALII
- ▶ 5 IDZIE MAJ, IDEALNA PORĄ NA ŻAKTANDO!

UCZELNIA

- ▶ 6 STUDENCI STUDENTOM - TECHNIKALIA
- ▶ 7 NIE SAMĄ NAUKĄ STUDENT ŻYJE
- ▶ 8 DZIEJE SIĘ NA PWR
- ▶ 9 NA SKRZYDŁACH DO SUKCESU
- ▶ 10 ASTRONOMICZNA STUDENCKA KONFERENCJA KSAKN 2016

PO GODZINACH

- ▶ 11 CZY INTERNET NAS ZMIENIA?
- ▶ 12 WIEKOWA TAJEMNICA CZASOPRZESTRZENI
- ▶ 14 TWARDY PROBLEM Z WODĄ II
- ▶ 16 GO - STRATEGICZNA GRA PLANSZOWA
- ▶ 17 DAMSKO-MĘSKIM OKIEM, CZYLI... GRA W ZIELONE
- ▶ 18 MUST HAVE GADGETS!
- ▶ 18 MUST HAVE GADGETS!

KULTURA

- ▶ 18 ABECADŁO FILMOWE „O” i „P”
- ▶ 19 JESZCZE JEDEN ODCINEK!
- ▶ 20 HISTORIA W MINIATURZE

ROZRYWKA

- ▶ 21 OPOWIEŚCI Z KULI NARNII
- ▶ 21 ZAGADKI LOGICZNE
- ▶ 21 SUDOKU
- ▶ 22 KRZYŻOWKA
- ▶ 22 ANTYSTRESOWA KOLOROWANKA

Korekta

Agata Gruca, Paweł Hajduczenia, Aleksander Spyra, Agnieszka Turczyn

Promocja

Klaudia Suszek

Erasmus w Portugalii

PORA ROZPOCZĄĆ PRZYGODĘ. W ZUPEŁNIE NOWYM, NIEZNANYM KRAJU, WŚRÓD LUDZI, KTÓRZY SMAKUJĄ ŻYCIE W CAŁKIEM INNY SPOŚÓB NIŻ JA. I NIE MAM TU NA MYŚLI SMAKU TRADYCYJNEGO DORSZA, PRZYZRĄDZANEGO W PORTO NA 400 RÓŻNYCH SPOŚÓB, CZY WYŁAWIANYCH Z OCEANU OWOCÓW MORZA. JUŻ PO MIESIĄCU ŻYCIA W PORTUGALII MOŻNA Z ŁATWOŚCIĄ ZAKOCHAĆ SIĘ W TYM KRAJU ORAZ JEGO MIESZKAŃCACH. A PORTO, W KTÓRYM MIESZKAM, SŁYŃĄCE PRZED WSZYSTKIM Z POTĘŻNYCH MOSTÓW ORAZ, CZEGO NIE MOŻNA POMINĄĆ, PRODUKCJI WINA, PEŁNE TAJEMNICZYCH ULICZEK, KAWIARNI, A PRZED WSZYSTKIM CIEKAWYCH LUDZI, JUŻ ZAJMUJE WYJĄTKOWE MIEJSCE W MOIM SERCU.

BOM DIA PORTO. DZIEŃ DOBRY, PORTO.

Do Portugalii przyleciałam w ramach wymiany Erasmus+ na kilka dni przed rozpoczęciem semestru letniego. Chciałam dać sobie czas na poznanie nowego miejsca oraz spokojne załatwienie najważniejszych spraw.

Porto przywitało mnie piękną, słoneczną pogodą, a spacer po okolicy przyniósł niezapomniane wrażenia. To miasto jest pełne wąskich ulic, przy których znajduje się mnóstwo małych sklepów i kawiarni. Portugalskie domy wyglądają jak wycięte z papieru prostopadłościennymi blokami, pomalowane na przeróżne kolory i ustawione w szeregu. Większość z nich pokryta jest kafelkami w rozmaite wzory, nadając domom niezapomniany wygląd. Te portugalskie *azulejo*, czyli ceramiczne płytki, z których tworzy się mozaiki i ozdabia ściany domów, znane są na całym świecie. Mogę szczerze stwierdzić, że nie bez powodu.

Każdemu w pamięć zapada także dzielnica portowa, która znajduje się u ujścia rzeki Douro. Można tam zobaczyć sześć potężnych mostów, czyli symbol miasta. I, oczywiście, ocean. Nadmorska część miasta wraz z plażą przyciąga fanów surfingu oraz smakoszy świeżych ryb, które można kupić na miejscowym targu.

Klimat w Porto jest niesamowity, jednak to, co go tworzy, to nie tylko urokliwe ulice, piękne mosty i zapach oceanu. To przede wszystkim ludzie.

ŻYCIE PORTUGALCZYKA

Grão a grão enche a galinha o papo to portugalskie powiedzenie, które oznacza „żyj powoli – i tak wiele osiągniesz”. Mieszkając w Porto, codziennie obserwuję życie mieszkańców i mogę stwierdzić, że te słowa idealnie oddają portugalską rzeczywistość. Większość Polaków żyje w ciągłym biegu i stresie, nie mają czasu na zatrzymanie się, docenienie drobnych przyjemności. W Portugalii codzienność jest zupełnie inna. Na pewno ciepły klimat ma wpływ na pogodniejsze usposobienie Portugalczyków, jednak ich prawdziwy charakter jest niezależny od pogody. Czy świeci słońce, czy pada deszcz, każdy Portugalczyk znajduje czas na czerpanie przyjemności z chwili. Przed

pracą obowiązkowym rytuałem dla mieszkańców Porto jest wstąpienie do kawiarni na poranną kawę i ciastko. Portugalczycy mają swoje ulubione kawiarenki, w których codziennie spotykają przyjaciół i krótką rozmowę przy filiżance doładowują akumulatory na kilka godzin pracy. Nie ma tu miejsca na żadne ner-



FOT. GABRIEL STANKIEWICZ

studentów z innych krajów jest bardzo wyciekany na uczelni, są oni z radością witani, organizowane są dni zapoznawcze i wydarzenia integracyjne. Biuro międzynarodowe na politechnice, na której studiuje, pomaga załatwić wszystkie formalności związane z przyjazdem. Erasmusowska organizacja ESN organizuje wycieczki i różne atrakcje dla przyjezdnych studentów. Podczas udziału w takich wydarzeniach poznałam wyjątkowe miejsca i, co najważniejsze, zawarłam wiele międzynarodowych przyjaźni. Mieszkając z Francuzem, Portugalczykiem i Brazylijczykiem, na nudę nie mogę narzekać, a każdy dzień jest dla mnie nową przygodą.

NAUKA NA POLITECHNICE W PORTO

Politechnika w Porto to jedna z największych i najlepszych uczelni w Portugalii. Pomimo swojej wyluzowanej natury Portugalczycy podchodzą do nauki poważnie, co widać szczególnie na uczelni, gdzie biblioteki są zapełnione – tak samo jak sale wykładowe.

Moja praca na politechnice związana jest ze stworzeniem obszernej pracy, tak zwanego Erasmus Projektu. Otrzymałam dostęp do laboratorium, w którym prowadzę badania pod nadzorem promotorki. Na zakończenie semestru będę musiała przedstawić efekty pracy przed komisją.

Bycie na bardzo dobrej uczelni w Porto to okazja do zdobycia nowej wiedzy i doświadczenia, a tworzenie projektu szczególnie pozwoli na rozwinięcie ważnych dla mnie umiejętności. Rozwiązanie to wiąże się, oczywiście, z systematyczną pracą – kilka godzin dziennie, w dobrze wyposażonym laboratorium, wśród grupy profesorów, przy tworzeniu interesującej i solidnej pracy, to dla mnie ważna część dnia.

Będąc na wymianie należy jak najlepiej wykorzystać możliwości naukowe, jakie daje tutejsza uczelnia. Bo bycie na Erasmusie to rozwój naukowy oraz zdobywanie niezapomnianych wspomnień. A nauka jest jeszcze przyjemniejsza, gdy wiemy, że później czeka nas spacer nad oceanem i spotkanie z przyjaciółmi w kawiarni.

■ Ewelina Szwal

wy, nawet gdy rozmowa się przedłuży, szef na pewno zrozumie spóźnienie. Najprawdopodobniej sam zagada się z sąsiadem.

Portugalczycy to niezwykle rozmowny naród. Uwielbiają spędzać czas z ludźmi. Dla nich kolacja to okazja do wielogodzinnych rozmów na wszystkie tematy, a droga na uczelnię pełna jest zachwyty nad kwitnącymi drzewami. Mieszkając z Portugalczykiem, mogę się od niego wiele nauczyć. Nie warto się śpieszyć i denerwować, życie mamy jedno, a wspólne śniadanie na balkonie jest o wiele lepszą rzeczą niż bieg na autobus. Czasu nie cofniemy, ale teraz możemy go wykorzystać jak najlepiej.

ŻYCIE ERASMUSA

Bycie na wymianie Erasmus w Portugalii to czysta przyjemność. Ludzie są tu bardzo przyjaźnie nastawieni do obcokrajowców. Przyjazd

Idzie maj, idealna pora na ŻAKtando!

KTO STUDIJE NA NASZEJ POLITECHNICE PRZYNAJMNIEJ ROK ORAZ CZYTA „ŻAKA”, NIE POWINIEN BYĆ ZDZIWIONY – JEST TO BOWIEM JUŻ PIĄTĄ ODSŁONĄ WYJĄTKOWEGO NA SKALĘ KRAJU DYKTANDA TECHNICZNEGO, ORGANIZOWANEGO PRZEZ REDAKCJĘ NASZEGO MIESIĘCZNIKA. JAK CO ROKU ZAPRASZAMY WSZYSTKICH CHĘTNYCH NA ORTOGRAFICZNE ZMAGANIA Z TRUDNYMI, LECZ NIE WYŁĄCZNIE TECHNICZNYMI, SŁÓWKAMI.

Nasze dyktando od pięciu lat cieszy się ogromną popularnością wśród studentów Politechniki Wrocławskiej, a także uczniów innych wrocławskich uczelni. W zeszłym roku na dyktando przyszło około 100 osób, podobna liczba chętnych pojawiła się też we wcześniejszych latach. Studenci zapisują się, rzecz jasna, nie tylko po to, żeby wygrać – zapewniamy, że już samo wysłuchanie treści nowego dyktanda jest ogromną rozrywką. Co roku dokładamy starań, aby tekst był nieprzewidywalny, pełen nieoczywistych zwrotów i wyrażeń, słowem – aby był esencją studiowania na naszej Alma Mater. Dlatego zapraszamy na ŻAKtando absolutnie każdego, kto poszukuje dobrej zabawy juvenaliowej.

JAK TO KIEDYŚ BYWAŁO...

Niekwestionowaną atrakcją naszego wydarzenia jest oczywiście obecność gościa specjalnego. Zawsze dbamy o to, aby była to osoba znana, charyzmatyczna, związana z językiem ojczystym i potrafiąca wygłosić prelekcję, której każdy wysłucha z zapartym tchem, a która stanowi drugą część ŻAKtanda. Właśnie dlatego już dwukrotnie gościliśmy profesora Jana Miodka – znakomitego językoznawcę, pana Wiesława Gałązkę – publicystę i specjalistę ds. kreacji wizerunku, oraz dr Helenę Kajetanowicz – znaną i lubianą prowadzącą Kultury Języka z SJO. Także tym razem szykujemy dla Was niespodziankę, ale na jej ujawnienie musicie jeszcze chwilę poczekać. Obiecuję, będzie warto! Do wygrania są także nagrody rzeczowe, przygotowane dla śmiałków, którzy zajmą miejsce na podium.

SPRAWY ORGANIZACYJNE

Tegoroczne ŻAKtando tradycyjnie odbędzie się w trakcie Juwenaliów, a dokładniej – w samym ich środku. Przed przystąpieniem do dyktanda obowiązkowo należy wypełnić formularz zapisowy, który jest aktywny już od

początku kwietnia, a będzie jeszcze do końca miesiąca. Znaleźć go można na naszej stronie internetowej www.zak.pwr.edu.pl, w zakładce ŻAKtando 2016. Tam też znajduje się regulamin wydarzenia.

Zachęcam również do dołączenia do wydarzenia na Facebooku – wszelkie aktualności, teksty przygotowawcze oraz świeże fotorelacje z wydarzenia w pierwszej kolejności znajdziecie właśnie tam.

A TAKIE BAJKI OPOWIADALIŚMY POPRZEDNIO...

Na koniec przedstawię kilka fragmentów poprzednich dyktand, które mają na celu zobrazować wam poziom trudności tekstu, ale też – przede wszystkim – zachęcić was do zapisania się na ŻAKtando 2016.

2012: Po demonstracji grupa udała się do budynków Wydziału Mechanicznego, gdzie odwiedziła park maszyn obróbkowych CNC. Pierwszą zaprezentowaną abiturientom obrabiarką była frezarko-tokarka. Audytorium ujrzało jej możliwości. Wrzeczono kręciło się z dużą prędkością obrotową, jednak różnica temperatur była niezadowalająca. Równocześnie technik chwycił paramestry, w tym przesuw suportu poprzecznego. Rozpoczęła się dyskusja na temat materiałów stosowanych w obróbce skrawaniem. Sprowokowało to odwiedziny w laboratorium materiałoznawstwa, w którym badano wówczas struktury austenityczne i ferrytyczne. Maturzyści poznali historię hartowania stali oraz mieli okazję na razie tylko popatrzeć, jak wygląda w przyspieszonym tempie obrabianie nowo otrzymanego metalu. De facto młodzież może być z siebie dumna, bowiem dzięki temu przedsięwzięciu zrozumiała podstawową ideę dekohezji.

2013: Ongiś za rzeczy niemożliwe do ziszczenia, typowe mrzonki,

a nawet efekty czarów-marów, uznawano gdzieś tam teraźniejsze cuda techniki. Historia uczy, że fizyka i technika są ze sobą nierozdzielnie związane – bez technicznych mierników piętrzących się w laboratoriach niemożliwe byłoby empiryczne sprawdzenie teorii naukowych, fizyka zaś tłumaczy działanie urządzeń, które nierzadko stwarzają pozór czarnoksięskich pudełek.

Aktualnie mamy możliwość skonstruować akcelerator cząsteczek, dzięki któremu uzyskujemy pole magnetyczne co niemiara silniejsze niż ma Ziemia, wskutek czego mamy możliwość stworzenia wiązki gamma wystarczającej do wytworzenia antymaterii.

Umiemy teleportować, na razie tylko atomy, ale kto wie, kiedy sami zaczniemy się przesuwać nawet na horrendalne odległości bez potężnego wysiłku? Warunkiem sine qua non teleportacji jest splątanie cząsteczek. Umożliwia ją obecnie mechanika kwantowa, kojarzona z jednym ze współtwórców, niemieckim fizykiem-teoretykiem – Wernerem Karlem Heisenbergiem.

2014: Archibald powoli przeszedł do woluminów traktujących o serwo-mechanizmach. Po chwili zaatakowała go horda huculów, rzępolących na szerniałych bałajkach i tańczących boogie-woogie. Harce te pochodziły z zachodnich części rubieży. Aby uniknąć hecy, Archibald zaczął uciekać wzdłuż zarysu ekwidystanty wydłużonej epicykloidy. Chowając się na zapleczu biblioteki, napotkał archaicznego zegar z kukułką. Miała ona zaprowadzić Archibalda do odpowiednich drzwi. To za nimi miała kryć się prawda o studiowaniu. Kukulka miała niedomykalność szpary powiekowej i aby wskazać odpowiednie drzwi musiała na dziób założyć okulary ajurwedyjskie. Nasz honorowy student chyżo podążył na poszukiwanie okularów. Czmychnąwszy

do czytelnicy, dostrzegł Model T Forda, w którym znalazł: chryzantemy, hortensje, żeń-szeń, fenoloftaleinę, kwas hialuronowy i sól nitrozafenylohydroksyloaminy.

2015: Nie zmierzał, jak co dzień, do wszechnicy, tylko na dworzec Wrocław Główny. Przywitał go tam ludzki gwar, nie większy niż zazwyczaj, oraz niemiłosierny hałas składu łączonego sprzęgiem śrubowym. Nie zważając na te okoliczności, wpadł

do czekającego nieopodal na peronie pulmanowskiego wagonu. Dla tej pozornie błażej sprawy wyjeżdżał w daleki wojaż, jednak wiedział, że to jedyna szansa, aby wygrać.

Po nieprzespanej nocy, pełnej konceptów, knowań i ukrytych nadziei, wysiadł półprzytomny na niewielkiej zabużańskiej stacji. Ach, o ileż ten sielski pejzaż różnił się od zgiełku dwudziestopierwszowiecznej metropolii! Tutaj jedynym quasi-wieżowcem była kampanila, tutaj

nieboskłon był chabrowy, a i przechodnie zdawali się życzliwsi. W doskonałym humorze skierował się do domu kultury.

Serdecznie zapraszamy na kolejne dyktando, które odbędzie się 11 maja w sali 2.17 (w budynku C-13, czyli Serowcu)! Zapisy trwają do końca kwietnia.

■ **Jagoda Kozik**

Studenci studentom Technikalia

JUWENALIA TO NIE TYLKO POCHÓD, MUZYKA, GRILL I NADUŻYWANIE NAPOJÓW WYSOKOKOWYCH. W CZASIE TYCH KILKU WIOSENNYCH DNI MOŻNA PRZEKONAĆ SIĘ NA WŁASNEJ SKÓRZE, CZYM ZAJMUJĄ SIĘ KOLEDZY STUDENCI ANGAŻUJĄCY SIĘ W DZIAŁALNOŚĆ W KOŁACH NAUKOWYCH. BĘDZIE TO MOŻLIWE DZIĘKI NOWEMU PROJEKTOWI – TECHNIKALIOM – KTÓRE ODBĘDĄ SIĘ PO RAZ PIERWSZY WE WTÓREK 10 MAJA.

Temat organizacji studenckich zawsze był chętnie poruszany przez redakcję „Żaka”. Z chęcią opisujemy również inicjatywy propagujące działalność kół naukowych, dzięki czemu szerokie masy studentów dowiadują się o tych wszystkich maszynach i teoriach powstających w zakamarkach naszej uczelni. Dlatego też postanowiliśmy napisać artykuł o Technikaliach, czyli juwenaliowym dniu z warsztatami prowadzonymi przez koła naukowe. O tym, w jaki sposób narodził się ten pomysł i jakie atrakcje czekają na uczestników, rozmawiałem z Jakubem Karkochą, prezesem Koła Naukowego Rapid Troopers.

Aleksander Spyra: Czym mają być Technikalia?

Jakub Karkocha: Zamysł jest taki, że zbierzemy kilka fajnych kół naukowych, które aktywnie działają, i urządzimy dzień pełen warsztatów. Zajęcia będą trwały od rana do wieczora, nie będą się ze sobą nakładać. Dzięki formie warsztatów uczestnicy nie tylko będą mogli dowiedzieć się, co robimy, ale także zrobić coś podobnego pod naszym okiem. Ponadto, chcielibyśmy rozpocząć ten dzień od wykładu popularnonaukowego poprowadzonego przez jednego z pracowników uczelni, a zakończyć finałem – niespodzianką.

Skąd idea warsztatów?

J.K.: Pomysł na Technikalia zrodził się

na Kawie Organizacji Studenckich. Dawid Stanasiuk z KoNaRu (Koła Naukowego Robotyków – przyp. red.) na pytanie Komisji Juwenaliowej, co moglibyśmy zrobić podczas Juwenaliów, powiedział z głupiafrant, że co najwyżej warsztaty. Wtedy pomysł ucił, ale jakiś czas później ludzie z Komisji Juwenaliowej odezwali się do mnie, żebyśmy to zgłosili jako projekt Technikalia.

Jakie koła naukowe wezmą udział w tym projekcie?

J.K.: Listę organizacji, które poprowadzą warsztaty, otwiera KoNaR – uczestnicy ich zajęć będą mieli okazję lutować roboty i zobaczyć, jak one ożywają. Podczas ćwiczeń prowadzonych przez FREDE (FREon Decay Experiment) będzie można zmontować aparaturę badawczą do balona stratosferycznego. Koło Naukowe Hydro+ przygotuje warsztaty z pneumatyki, a Automatyk (Stowarzyszenie Naukowe Studentów Automatyk – przyp. red.) będzie uczyć od podstaw programowania sterowników PLC (Programowalnych Sterowników Logicznych). KN Interakcji Człowiek-Komputer zaprezentuje uczestnikom sprzęt umożliwiający np. sterowanie komputerem za pomocą ruchu gałek ocznych. Podczas warsztatów mojego koła, Rapid Troopers, studenci będą projektować elementy drukowane później na drukarkach 3-D. Co ciekawe, odbędą się również zajęcia

prowadzone przez studentów stomatologii z Uniwersytetu Medycznego, dzięki którym będzie można samemu spróbować biorowania czy zakładania koronki.

Dlaczego Technikalia są tak interesującym przedsięwzięciem?

J.K.: Chcemy pokazać, że podczas Juwenaliów można nie tylko się bawić, ale także dowiedzieć się czegoś ciekawego. Byłoby to kolejne takie wydarzenie: po odbywających się w poniedziałek 9 maja Kulturaliach – my we wtorek proponujemy Technikalia. W dodatku, zyskają na tym nie tylko studenci, którzy będą się mogli przekonać na żywo, czym zajmują się organizacje, ale i same koła naukowe – zdobędą doświadczenie, w jaki sposób prowadzić warsztaty.

Kiedy zapisy?

J.K.: Planujemy przeprowadzić zapisy na przełomie kwietnia i maja, oczywiście poprzez formularz internetowy.

Czy to jednorazowa inicjatywa?

J.K.: Nie. Chcielibyśmy, aby w kolejnych latach ten projekt był kontynuowany. Wtedy, jeśli zgłosiłoby się więcej kół naukowych chętnych do poprowadzenia warsztatów, moglibyśmy zorganizować naprawdę fajny dzień pełen nakładających się na siebie atrakcji. Taki mały festiwal nauki.

■ **Aleksander Spyra**

Nie samą nauką student żyje

CZŁOWIEK GŁODNY TO CZŁOWIEK ZŁY. A W DODATKU UTRZYMYWANIE PRZEZ DŁUŻSZY CZAS UJEMNEGO BILANSU ENERGETYCZNEGO SPOWODOWANEGO OGRANICZENIEM SPOŻYWANYCH POKARMÓW MOCNO OBCIĄŻA PSYCHICZNIE, PROWADZI DO SPADKU NASTROJU, A TAKŻE OBNIŻA ZDOLNOŚĆ KONCENTRACJI ORAZ ODPORNOŚĆ ORGANIZMU NA DROBNOUSTROJE. SZKODA CZASU NA CHOROWANIE, TRZEBA JEŚĆ I KORZYSTAĆ Z ŻYCIA, ZWŁASZCZA STUDENCKIEGO.

Kampus Politechniki Wrocławskiej to nie tylko budynki wydziałowe, biblioteki, akademiki, laboratoria, dziekanaty czy punkty ksero. Wbrew pozorom, nie samą nauką student żyje. Już od ponad roku w SKS-ie, czyli Strefie Kultury Studenckiej, mieszczącym się w budynku C-18, znajduje się stołówka studencka, klub studencki, kawiarnia oraz wielopoziomowy parking dla studentów i pracowników uczelni. Dobra lokalizacja SKS-u sprawia, że niemal z każdej strony kampusu jest do niego blisko. W okolicy znajduje się również Polinka łącząca główny kampus z Geocentrum.



FOT. IZABELA RETKA

STOŁÓWKA STUDENCKA

25 lutego 2016 roku minął rok, odkąd na parterze SKS-u zaczęła funkcjonować stołówka studencka z tanimi, ale pysznymi i zdrowymi potrawami. Każdego dnia jest inne, odpowiednio zbilansowane menu. Kucharz dba, żeby oferowane dania zachęcały studentów oraz pracowników do zdrowego odżywiania się. Codziennie w proponowanych zestawach znajdują się zupy, dania mięsne, sałatki, dodatki oraz, z myślą o wegetarianach i weganach, danie jarskie. Średni koszt pełnego zestawu obiadowego to około 13 zł. Informacje o menu i cenach wyświetlane są na dwóch dużych ekranach z dwóch stron kolejki.

Stołówka jest w pełni politechniczna. Można z niej skorzystać od poniedziałku do soboty od godziny 11 do 17. Za to popołudniami i wieczorami nierzadko organizowane są tam różne imprezy: czy to koncerty, czy bale studenckie, czy też inne wydarzenia studenckie. Salę przygotowano tak, aby przy kilkunastu stołach mogła zmieścić około 270 osób.

Niestety, kadra zarządzająca stołówką nie zamierza wprowadzać promocji typu *happy hours*, planują za to program lojalnościowy. Czekamy z niecierpliwością – każdy lubi zniżki i rabaty.

KAWIARNIA

Na piętrze w SKS-ie znajduje się kawiarnia, z której można skorzystać codziennie od godziny 10 do 18. Poza śniadaniem (kanapki, gofry itp.) można przyjść w przerwie czy po zajęciach na deser, koktajl, ciasto, gorącą czekoladę, kawę, herbatę czy inne

napoje ciepłe. Jest to miejsce, w którym można usiąść przy stoliku, odpocząć, delektując się np. gorącą czekoladą czy lodami, spotkać ze znajomymi, posłuchać muzyki (proponowanej przez Radio LUZ), przejrzeć notatki lub... Żaka.

KLUB STUDENCKI

Znajduje się koło kawiarni. Do klubu można przyjść, spotkać się ze znajomymi, odpocząć, zrobić zadanie, projekt czy sprawozdanie. Jest wystarczająco dużo miejsca na rozłożenie się z laptopem lub z notatkami. Wygoda, dobre oświetlenie, dostęp do Internetu, a przy okazji blisko do kawiarni. W planach jest także możliwość sprzedawania piwa – jeśli się uda, będzie to jedyne miejsce na kampusie, w którym będzie można kupić i spożyć alkohol.

PARKING

Miejsce to udostępniono dla studentów i pracowników PWr. Wjazd i wyjazd wymaga przyłożenia Elektronicznej Legitymacji Studenckiej lub Karty Pracownika, a autoryzacja jest możliwa również dzięki tablicy rejestracyjnej pojazdu. By skorzystać z tej opcji trzeba zarejestrować tablicę rejestracyjną pojazdu w systemie na www.skdpwr.edu.pl. Wystarczy mieć ważną legitymację oraz konto na poczcie studenckiej PWr. Aktualizacja danych odbywa się codziennie o godzinie 1 w nocy. Oczywiście, można zmienić raz zgłoszony numer rejestracyjny tablicy pojazdu upoważnionego do wjazdu na parking, zmieniając dane w systemie.

FILIE

Stołówka studencka w SKS-ie ma w planach się rozrosnąć. Jej pierwszą filią na kampusie będzie stołówka, która powstanie w C-13, zastępując istniejącą tam Bazylię. Natomiast druga filia planowana jest w akademiku T-19 (na Wittigowie) i będzie czynna dłużej niż stołówki na kampusie, tak, by oferować także menu kolacyjne, żeby wracający z zajęć studenci mogli dobrze zjeść.

Trzymamy kciuki, by te plany się ziściły. Samo śniadanie i obiad to za mało. By osiągać dobre rezultaty w nauce, trzeba się przede wszystkim dobrze odżywiać, czyli jeść zdrowo i kilka razy w ciągu dnia.

KADRA

W SKS-ie zatrudnieni są nie tylko pracownicy etatowi, ale również studenci. Stąd dopasowanie oraz różnorodność, nowoczesność i świetne pomysły, a ponadto nieustanna chęć do współpracy oraz otwartość na nowe idee.

Dobrze zorganizowana ekipa to klucz do sukcesu. Szef kuchni, Mieczysław Augustyński, zawsze dba o odpowiednio zbilansowane posiłki oraz o formowanie zdrowych nawyków wśród studentów i pracowników uczelni. Paweł Strugacz, kierownik Działu Stołówek Studenckich, oraz Magdalena Kułazińska-Hajdun z Działu Rozliczeń Funduszy i Dotacji Studenckich dbają o dobre zorganizowanie całego kompleksu w SKS-ie, o nastrój i wdrażanie nowych pomysłów, a także ulepszanie już istniejących. Łukasz Ptaszek z Działu Studenckiego dba o aspekt studencki stołówki, kawiarni i klubu studenckiego.

Dzięki swojemu doświadczeniu kadra gospodaruje SKS-em tak, by można było w jednym miejscu dobrze, zdrowo i tanio zjeść, odpocząć w przerwie między zajęciami, a także po zajęciach.

ISKS PWR ORAZ ISKS

SKS doczekał się aż dwóch aplikacji mobilnych. Pierwsza, iSKS PWr, to aplikacja przygotowana przez Dział Informatyzacji PWr, natomiast druga została napisana przez Koło Naukowe TeMoMuKo. Dzięki tym programom można znaleźć aktualne menu oraz ceny w stołówce. Aplikacje są do ściągnięcia na www.play.google.com.

■ Angelika Radzińska

Dzieje się na PWr

TYDZIEŃ ZDROWIA NA PWR

SEMESTR LETNI: SŁOŃCE ZA OKNEM, A WORD I EXCEL GŁODNE KOLEJNYCH SPRAWOZDAŃ. CODZIENNE DZIEŃ ŚWISTAKA, A KAŻDY TYDZIEŃ TAKI SAM. KAŻDY? OTÓŻ NIE! W DNIACH 1822 KWIETNIA MONOTONIĘ PRZEŁAMAŁ TYDZIEŃ ZDROWIA NA PWR!

Samorząd Studencki WPPT oraz studenci kół naukowych mają zaszczyt zaprosić na V edycję Tygodnia Zdrowia na PWr. W budynku C-13 w godzinach 9-15 odbywać się będą badania profilaktyczne, m.in. wzroku, słuchu, EKG. Ratownicy medyczni przeszkolą z pierwszej pomocy, a na niewtajemniczonych czekają fantomy... piersi. Po obiedzie w SKS-ie radzi się zostać na miejscach, gdyż od 18 wygłaszane będą prelekcje dotyczące zdrowego stylu życia oraz sportu z fizykalnego punktu widzenia. Dla każdego uczestnika przewidziano zdrowy upominek, a dla tych, którzy oddadzą krew – coś mniej zdrowego...

Widzimy się w kwietniu!

■ **Aleksandra Pędziwiatr**

OMATKO!!!, CZYLI MATEMATYKA NA HORYZONCIE

W TRAKCIE ROKU AKADEMICKIEGO CZAS PŁYNIE W ZAŚRASAJĄCYM TEMPIE, DLATEGO MOŻNA POWIEDZIEĆ, ŻE TRZECIA EDYCJA OGÓLNOPOLSKIEJ MATEMATYCZNEJ KONFERENCJI STUDENTÓW OMATKO!!! ZBLIŻA SIĘ WIELKIMI KROKAMI. JUŻ TERAZ WARTO ZAKREŚLIĆ W KALENDARZU TRZECI WEEKEND KWIETNIA, TO JEST 15-17 KWIETNIA.

Nasza trzydniowa konferencja powstała ze współpracy trzech matematycznych kół naukowych funkcjonujących na nowo powstałym Wydziale Matematyki PWr. Uczestnicy konferencji zgłaszają i przygotowują prelekcje, które zaprezentują w czasie trwania wydarzenia, a więc ta część jest stricte od studentów – dla studentów. Nie spodziewajcie się nudnych wykładów, to nie tutaj! Prelekcje studentów będą przeplatane wykładami ekspertów w poszczególnych dziedzinach matematyki, a dla uczestników przewidziane są atrakcyjne nagrody – wśród naszych sponsorów znajdują się m.in. znany każdemu studentowi Wolfram Alpha, Techland oraz KRUK.

Więcej informacji oraz formularz zapisowy znajdują się na stronie omatko.im.pwr.wroc.pl oraz na Facebooku (Ogólnopolska Matematyczna Konferencja Studentów OMatKo!!!).

Serdecznie zapraszamy do uczestnictwa!

■ **Antonina Urbaniak**

OBIERZ KURS NA ŚDM!

11 KWIETNIA – 31 MAJA 2016; REKRUTACJA WOLONTARIUSZY DNI W DIECEZJACH WE WROCŁAWIU

Jeśli jesteś młody duchem, lubisz poznawać nowych ludzi, znasz języki obce i marzysz, by przyczynić się do realizacji wielkiego dzieła w Kościele – szukamy właśnie Ciebie!

Już w kwietniu rusza rekrutacja wolontariuszy Dni w Diecezjach we Wrocławiu w ramach Światowych Dni Młodzieży w Krakowie.

W dniach 20-25 lipca do Wrocławia przyjedzie 15 000

młodych ludzi z całego świata! Przez cały tydzień będą uczestniczyć w rozmaitych wydarzeniach religijnych i kulturalnych w centrum miasta i w parafiach. Potrzebujemy wielu gorących serc i rąk do pracy, by mogli doświadczyć naszej polskiej gościnności!

Więcej informacji o programie Dni w Diecezjach znajdziesz na www.sdm2016.wroclaw.pl.

■ **Diecezjalny Sztab Przygotowań ŚDM 2016**

MISTRZOSTWA POLSKI PROGRAMISTÓW LABVIEW

STUDENCKIE KOŁO NAUKOWE LABVIEW FAN GROUP, DZIAŁAJĄCE PRZY KATEDRZE METROLOGII ELEKTRONICZNEJ I FOTONICZNEJ POLITECHNIKI WROCŁAWSKIEJ ZAPRASZA NA MISTRZOSTWA POLSKI PROGRAMISTÓW LABVIEW 2016.

Jak co roku impreza składać się będzie z Olimpiady Studenckiej oraz Zmagani Profesjonalistów. Podczas wydarzenia wyłonieni zostaną Studencki Mistrz Polski Programistów LabVIEW oraz Najszybszy Programista LabVIEW w Polsce.

Mistrzostwa to nie tylko zawody – to także znakomita okazja, aby wziąć udział w prelekcjach, warsztatach, zdać egzamin CLAD oraz poznać potencjalnych pracodawców. Finałowy dzień Mistrzostw odbędzie się 23 kwietnia 2016 roku w budynku Strefy Kultury Studenckiej Politechniki Wrocławskiej. Na zawodników oraz publiczność czekają wspaniałe nagrody!

Formularz rejestracyjny: www.mistrzostwa-labview.pl/rejestracja.

■ **LabVIEW Fan Group**

EBEC, BCW- CZY COŚ CI TO MÓWI?

Organizacja BEST Wrocław serdecznie zaprasza na BEST Career Week (BCW) i European BEST Engineering Competition (EBEC). Co to za wydarzenia?

BEST Career Week (BCW) to cykl spotkań z pracodawcą odbywający się w ciągu jednego tygodnia. Postaw swoje pierwsze kroki w karierze razem z nami na spotkaniach, które mogą mieć formę warsztatu, szkolenia, wykładu, a nawet wycieczki po firmie. BCW trwa od 18 do 22 kwietnia.

Więcej informacji znajdziesz na Facebooku (BESTCareerWeek).

European BEST Engineering Competition (EBEC) dzieli się na dwie kategorie: Team Design – projektowanie i konstruowanie urządzenia rozwiązującego określony problem inżynierski przy wykorzystaniu prostych narzędzi i materiałów, oraz Case Study – kreatywne rozwiązanie problemu technicznego lub optymalizacja znanego zagadnienia przy wykorzystaniu dostarczonych danych.

Aby móc się w tym sprawdzić, musisz przejść razem ze swoją czteroosobową drużyną test eliminacyjny, który odbędzie się 7 kwietnia. Nie zwlekaj – zapisz się na www.ebec.pl! Zgłoszenia przyjmujemy do 5.04.2016 roku.

Mamy nadzieję, że niedługo zobaczymy się podczas naszych projektów!

Więcej informacji na naszym Facebooku (BEST Wrocław).

■ **Emilia Jarosz, Hanna Sroka**

Na skrzydłach do sukcesu

MIEDZY 11 A 13 MARCA NA LOTNISKU W FORT WORTH W TEKSASIE ODBYŁY SIĘ JEDNE Z NAJBARDZIEJ PRESTIŻOWYCH ZAWODÓW DLA KONSTRUKTORÓW SAMOLOTÓW BEZZAŁOGOWYCH. NIE ZABRAKŁO TAM REPREZENTANTÓW POLITECHNIKI WROCŁAWSKIEJ. TUŻ PRZED WYLOTEM DO STANÓW ZJEDNOCZONYCH CZŁONKOWIE AKADEMICKIEGO KLUBU LOTNICZEGO, KACPER BUDNIK, JAN BYRTEK I PIOTR CHMIELEWSKI, OPowiedzieli nam o przygotowaniach do konkursu.

Czym różni się Akademicki Klub Lotniczy od grupy JetStream?

Kacper Budnik: JetStream to grupa, która działa pod Akademickim Klubem Lotniczym. Powstała po to, by projektować i budować samoloty bezzałogowe na zawody SAE Aero Design w Stanach Zjednoczonych.

Dlaczego celujecie akurat w te zawody?

K.B.: Są to prestiżowe zawody, można się na nich wykazać i zdobyć doświadczenie, ale przede wszystkim sprawdzić siebie i swoje samoloty.

Dlaczego stawiacie na samoloty bezzałogowe i czym różnią się one od dronów?

Piotr Chmielewski: Cała konwencja zawodów polega na tym, aby zbudować bezzałogowy statek powietrzny, dlatego nie ma sensu na ten temat dyskutować. Ale czym różnią się one od dronów – to jest ciekawy temat. Dron to potoczna nazwa samolotu bezzałogowego, która nas troszeczkę drażni. Nie powinno się jej nadużywać, ponieważ dron to nazwa własna produktu francuskiej firmy Parrot SA, która jako jedna z pierwszych zaczęła produkcję tego typu statków powietrznych. Niesłusznie wszystko co lata i nie ma w środku pilota nazywamy dronem. To jest bezzałogowy statek powietrzny, Unia Europejska nazywa go airbusem.

Do czego wykorzystujecie albo planujecie wykorzystywać swoje samoloty bezzałogowe? Dlaczego jest taki nacisk na ich projektowanie i produkcję?

Jan Byrtek: Już rok temu po zawodach przerobiliśmy nasz samolot, aby latał na silniku elektrycznym i używaliśmy go np. do monitorowania lasów lub mapowania terenów. Dostajemy różne, testowe zlecenia od firm. Wykorzystanie samolotów bezzałogowych jest tak szerokie, że moglibyśmy rozmawiać o tym ponad godzinę.

Jak wygląda wasza praca nad projektem? Czy każdy kolejny samolot jest przeróbką poprzedniego, czy pracujecie

nad każdym z nich od zera?

J.B.: Staramy się ulepszać nasze samoloty, ponieważ każdy wymaga wkładu bardzo dużej ilości pracy. Lepiej ulepszyć coś, co jest zrobione, niż zaczynać projektowanie co roku od nowa.

Czy jesteście podzieleni na zespoły odpowiedzialne za poszczególne części samolotu?

J.B.: Każdy z nas jest odpowiedzialny za daną część w projekcie. Ponadto jesteśmy zespołem, więc jeśli nie nadążamy za terminami, to oczywiście pomagamy sobie wzajemnie, żeby zdążyć przed deadline'ami, które sami sobie narzucamy.

Czy Politechnika wspomogła was w znalezieniu warsztatu?

K.B.: Warsztat mamy przy ulicy Chełmońskiego w budynku P-6. Tam wydzielono dla nas dwa małe pomieszczenia, gdzie staramy się zmieścić z naszymi elektronarzędziami. Wszystkie materiały kupujemy z pieniędzy uczelnianych lub dostajemy od sponsorów. Tak zwanego przyzbrojenia warsztatu dokonaliśmy tak naprawdę podczas projektów. Jednak wciąż jeszcze dużo brakuje, żeby ten warsztat wyglądał jak warsztat z prawdziwego zdarzenia.

Ile czasu poświęcacie na zaprojektowanie i wykonanie swoich samolotów?

K.B.: Prace trwają tak naprawdę na okrągło, przez cały rok. W wakacje testujemy stare samoloty, wdrażamy nowe systemy, próbujemy rozwinąć to, co mamy w danej chwili. Następnie we na przełomie września i października pojawiają się regulaminy konkursu SAE Aero Design, w które dogłębnie się wczytujemy. Kolejna jest faza projektowa, podczas której Piotr razem z Janem projektują samoloty typowo pod konkretne zawody, czyli stosują się do wszelkich obostrzeń, które przedstawia organizator zawodów. Ten proces trochę trwa, ponieważ dokonywane są wszelkie obliczenia aerodynamiczne. Następnie zakupujemy potrzebne materiały i przystępujemy do budowania samolotów. Kolejnym etapem jest

testowanie naszych maszyn na lotnisku w Aeroklubie Wrocławskim bądź w Aeroklubie Zagłębia Miedziowego.

Przygotowujecie się właśnie do wyjazdu do Stanów Zjednoczonych – ilu z was może polecieć?

K.B.: W tym roku leci dziewięć osób plus opiekunowie, choć przy projekcie brało udział piętnaście osób. Okrojony budżet sprawia, że na zawody do Stanów leci tylko reprezentacja.

Jak macie plan na Stany? Lądujecie – i co dalej?

K.B.: Najpierw musimy odebrać skrzynie z samolotami, które wysyłamy do USA wcześniej. Potem chcemy złożyć samoloty i przetestować je w tamtych warunkach pogodowych, bezpośrednio przed zawodami.

Czy różnią się znacznie od warunków pogodowych na Dolnym Śląsku?

P.Ch.: Lotnisko, na którym odbywają się zawody, położone jest przy fabryce Lockheed Martin w Teksasie. Ta fabryka jest bardzo ciekawa, bo usytuowana jest na środku jeziora, na wyspie. Tam produkowane są najbardziej zaawansowane technicznie myśliwce na świecie. To jest w ogóle zakład projektowy, więc w powietrzu latają obiekty, które tak naprawdę mogą nigdy nie zaistnieć. Przez położenie blisko jeziora na lotnisku wieją bardzo silne wiatry i to jest problematyczne, szczególnie dla małych samolotów, takich jak nasze. To są samoloty udźwigowe, które mają bardzo duże obciążenie powierzchni, czyli nie latają tak jak normalne, ciężkie samoloty. Dlatego warunki pogodowe są na pewno trudniejsze niż w Polsce.

Czy znacie swoich konkurentów?

K.B.: Konkurencja co roku jest zazwyczaj podobna. W tym roku będziemy zaszczyceni konkurować z zespołami z Chin i Egiptu oraz standardowo zmierzmy się z zespołami z Indii, Stanów Zjednoczonych, Kanady oraz Brazylii.

P.Ch.: Zawsze startuje około 75 zespołów, w których skład wchodzi około 600 studentów-zawodników.

Czy obawiacie się reprezentacji z Polski?

K.B.: Z Rzeszowem i Poznaniem jesteśmy w dobrych relacjach. W kategorii Advanced startujemy z Polski jako jedyni. W kategorii Micro staruje z nami również Poznań. Ponieważ żyjemy z nimi w dobrych relacjach, jeżeli oni będą potrzebować pomocy – pomożemy, jeżeli my będziemy potrzebować pomocy, oni na pewno nam pomogą.

Dlaczego nie startujecie w trzeciej kategorii – Regular?

K.B.: Zrezygnowaliśmy z tej kategorii w tym roku z powodów kadrowych oraz finansowych.

W takim razie jak wam pomóc? Czy szukacie nowych członków AKL lub sponsorów?

K.B.: Nabór do AKL trwa tak naprawdę cały rok. Sponsorów także poszukujemy – i to bardzo gwałtownie. Obecnie jesteśmy sponsorowani przez firmę UPS, która funduje wysyłkę skrzyni z samolotami do

Stanów Zjednoczonych, przez firmę Lange Łukaszk, która zapewnia nam wsparcie techniczne, oraz firmę DPS Software, która dostarcza nam pełne oprogramowanie Solidworks. Warto też wspomnieć o firmie Novelty RPAS, która tak naprawdę akredytuje cały AKL, czyli wspiera nas merytorycznie i finansowo.

Czy macie w planach zobaczyć w Stanach coś więcej?

K.B.: Tak, po zawodach chcemy się wybrać do jednego z największych muzeów lotnictwa. Wysłaliśmy również oficjalne pismo do firmy Lockheed Martin, aby zwiedzić całą fabrykę, w której są produkowane m.in. samoloty F-16 i F-22.

Jak widzicie swoją przyszłość po działalności w AKL?

K.B.: Po studiach na pewno chciałbym zostać w branży samolotów bezzałogowych.

J.B.: Już dostajemy oferty pracy, m.in. od firmy Novelty RPAS. Oni zdają sobie sprawę z tego, że jesteśmy gorącym

towarem na rynku. Poza tym, z tego co mi wiadomo, pracodawcy bardziej sobie cenią działalność i sukcesy w okresie studiów niż oceny.

P.Ch.: I to jest święta prawda.

Na zawodach SEA Aero Design East 2016 drużyna Politechniki Wrocławskiej JetStream zdobyła najwięcej medali spośród wszystkich uczestniczących grup konstruktorów samolotów bezzałogowych. Studenci PWr zajęli kolejno:

- II miejsce w kwalifikacji ogólnej w klasie Advanced;
- II miejsce w prezentacji technicznej w klasie Advanced;
- III miejsce w celności zrztu w klasie Advanced;
- II miejsce w najcięższym podniesionym ładunku w klasie Micro;
- III miejsce w prezentacji technicznej w klasie Micro.

Serdecznie gratulujemy!

■ Rozmawiała Anna Buczkowska

Astronomiczna studencka konferencja

KSAKN 2016

ASTRONOMIA TO BARDZO SZEROKI DZIAŁ NAUKI, ŁĄCZĄCY W SOBIE TAKŻE INNE DZIEDZINY: FIZYKĘ, MATEMATYKĘ, CHEMIĘ, A TAKŻE ZAGADNIENIA INŻYNIERYJNE. DLATEGO TEŻ KAŻDY MOŻE ZNALEŹĆ W NIEJ COŚ DLA SIEBIE. PONADTO WIĘKSZOŚĆ Z NAS POZWALA SOBIE CZASEM PONIEŚĆ SIĘ MARZENIOM I SPOGLĄDA W GWIAZDY, ROZMYŚLAJĄC PRZY TYM O TAJEMNICACH ŚWIATA I KOSMOSU. WŁAŚNIE TAKIEJ TEMATYCE POŚWIĘCONA JEST CYKLICZNA KONFERENCJA STUDENTÓW KSAKN – KONFERENCJA STUDENCKICH ASTRONOMICZNYCH KÓŁ NAUKOWYCH.

Wbrew nazwie uczestniczyć w niej mogą nie tylko studenci astronomicznych kół naukowych, ale wszyscy zainteresowani wydarzeniem. KSAKN 2016 odbywa się we Wrocławiu. Głównym celem spotkania jest umożliwienie wymiany doświadczeń między zaprzyjaźnionymi ośrodkami – studentom daje to możliwość poszerzenia wiedzy o treści, których nie poznają na zajęciach ze względu na specjalizację naukowe poszczególnych ośrodków badawczych, natomiast pozostałym uczestnikom pozwala na rozpoczęcie odkrywania tajemnic Kosmosu.

O KONFERENCJI

KSAKN 2016 odbywa się we Wrocławiu w dniach 7-10 kwietnia tego roku. Konferencja jest kontynuacją inicjatywy podjętej w poprzednich latach przez koła studentów astronomii z Krakowa, Poznania, Torunia, Warszawy i Wrocławia. Ma na celu umożliwienie studentom z różnych ośrodków naukowych wymiany doświadczeń, a także poszerzenia wiedzy o szeroko pojętej astronomii

(np. astrofizyce, heliofizyce, radioastronomii, kosmologii, astronautyce i dziedzinach pokrewnych). Na konferencję zaproszeni są również amatorzy i miłośnicy tej gałęzi nauki. Udział w konferencji jest bezpłatny. W tym roku organizatorem KSAKN jest Koło Naukowe Studentów Astronomii Uniwersytetu Wrocławskiego. W wydarzeniu można wziąć udział prezentując piętnastominutowy referat, wystawiając poster (plakat naukowy) lub zwyczajnie jako słuchacz.

MISJA

Celem konferencji jest propagowanie astronomii, a także wymiana poglądów, doświadczeń i wyników badań, które są prowadzone w różnych ośrodkach w kraju. Cechą charakterystyczną astronomicznych kół naukowych jest to, że każde z nich zajmuje się innym sektorem astronomii. Działalność kół jest zależna od specjalizacji ośrodka, w którym koło funkcjonuje, np. wrocławska astronomia poświęcona jest w dużej mierze heliofizyce, czyli badaniu Słońca, oraz astrofizyce, w szczególności

badaniu gwiazd zmiennych. Organizowana konferencja to niepowtarzalna okazja, aby poznać wyniki badań studentów z innych uczelni oraz plany zaprzyjaźnionych kół naukowych. Często długie dyskusje przynoszą wiele nowych pomysłów, co rozwija umiejętności uczestników wydarzenia.

PO GODZINACH...

Oczywiście dodatkowym celem jest bliższe poznanie się samych studentów kierunku, których w kraju nie ma zbyt wielu. W tym celu planowana jest wycieczka do obserwatorium astronomicznego Uniwersytetu Wrocławskiego w Białkowie, gdzie będzie można doświadczyć tajemnic obserwatorium oraz sposobów pracy naukowców prowadzących w nim badania. Ponadto słuchacze spędzają wspólnie czas na spacerach po Wrocławiu czy na wieczorach integracyjnych. To z pewnością wzmocni więzi wśród nielicznego grona uczestników. Serdecznie zapraszamy do udziału!

■ Joanna Maria Więckowska

Czy Internet nas zmienia?

CIKAWYM TEMATEM JEST WPŁYW TECHNOLOGII NA NASZE ŻYCIE. NIESTETY, PUBLICYŚCI CZĘSTO PORUSZAJĄ TO ZAGADNIENIE W SYTUACJACH EKSTREMALNYCH – KIEDY JEDNI KRZYCZĄ, ŻE KTOŚ ZABIŁ, BO CAŁY WOLNY CZAS SPĘDZAŁ PRZED KOMPUTEREM I GRAŁ W GRY WIDEO, A DRUDZY STAJĄ NIEJAKO W OBRONIE TECHNOLOGII, TWIERDZĄC, ŻE TO JEDYNNIE NARZĘDZIE, A WSZYSTKO ZALEŻY OD JEGO UŻYTKOWNIKA.

To ostatnie podejście jest bardzo popularne. Chcielibyśmy widzieć nowe wynalazki jako coś, nad czym mamy całkowitą kontrolę. Wynika z tego również, że technologia jako taka nie mogłaby zostać oceniona w kategoriach moralnych. Już ponad 50 lat temu streścił tę ideę David Sarnoff: „Produkty współczesnej nauki nie są same ani dobre, ani złe; o ich wartości decyduje to, w jaki sposób ich używamy”.

Przytoczone wyżej zdanie z pewnością jest prawdziwe, gdy mówimy o nożu; można nim zarówno pokroić chleb, jak i nieść śmierć. Co jednak, jeśli dopuścimy myśl, że nie mamy pełnej kontroli nad wynalazkiem, który zrewolucjonizował nasze życie w ciągu zaledwie 25 lat? Co, jeśli Internet wpływa na nas i nasze zachowanie?

„DRUKUJĘ TEKST, NA KTÓRY
NANOSZĘ POPRAWKI, ZAPISUJĘ
NOWĄ WERSJĘ...”

Podczas szukania materiałów na temat Internetu i przyszłości książek natrafiłem na *Nie myśl, że książki znikną*, czyli zapis rozmowy francuskiego dziennikarza Jean-Philippe’a de Tonnaca z Umberto Eco (włoskim semiotologiem, znanym z powieści *Imię róży*) i Jean-Claude’em Carrière (francuskim scenarzystą). Oba bohaterów wywiadu łączy życiowa pasja, jaką są książki.

Nie myśl, że książki znikną to przyjemna lektura, którą czyta się stosunkowo szybko. Czytelnik płynie spokojnym nurtem rozmowy dwóch zachodnio-europejskich intelektualistów poprzez opowieści o XV-wiecznych księgach z wiedzą tajemną, rozważania o rynku antykwariuszy czy dywagacje o tym, jak wiele dawnych dzieł zaginęło w mrokach historii. Czasami rozmawiającym udaje się wrócić do kwestii komputerów i Internetu – jednak nie

drążą zbyt tego tematu, już na początku książki wyrażając swoją opinię.

Otóż zarówno Eco, jak i Carrière uważają książkę drukowaną za najwspanialszy przejaw inwencji ludzkiej w dziedzinie przekazywania wiedzy. Co więcej, uznają, że w czasach światowej sieci pisze się więcej tekstów niż kiedykolwiek wcześniej, czyli Internet jest rozwinięciem tradycji sięgającej czasów Gutenberga. Człowiek współczesny może jeszcze lepiej korzystać z dorobku intelektualnego ludzkości.

Jednak podczas lektury wywiadu może pojawić się pewien dysonans, zmuszający do zastanowienia się, czy wnioski wysnute przez Włocha i Francuza nie są oparte na fałszywych przesłankach. Spójrzmy, w jaki sposób Eco opisuje swój proces tworzenia dokumentów na komputerze: „By uzyskać dziesięciostronicowy tekst, z pięćdziesiąt razy włączam drukarkę. (...) korzystając z komputera, drukuję tekst, na który nanoszę poprawki, zapisuję nową wersję, którą znów drukuję, i tak dalej” (s. 102). Ten sposób pracy wydaje się nieco archaiczny w dzisiejszym świecie. Dalej pisarz zauważa pewne zmiany w odbiorze tekstów: „Podobnie jest z Internetem. Albo człowiek wszystko drukuje i znów ma w domu stosy materiałów, których nie przeczyta, albo też zapoznaje się z tekstem widocznym na ekranie, ale jak tylko kliknie, by znaleźć coś innego, nie pamięta, co przed chwilą czytał i dlatego wybrał tekst, który ma właśnie przed oczami” (s. 247).

Wydaje mi się, że doskonałym przykładem sytuacji opisywanej przez Eco jest przypadłość (a może raczej forma spędzania wolnego czasu), którą nazywam „czytaniem Wikipedii”. Polega ona na otwieraniu w kartach kolejnych ciekawych odnośników w artykule. Ponieważ w każdym następnym wpisie są dalsze interesujące linki, do których

również warto zajrzeć, liczba otwartych zakładek rośnie lawinowo. Zazwyczaj takie posiedzenie z Wikipedią kończy się po kilku godzinach i dotarciu do tematu, do którego zawsze się trafia – dla jednego mogą to być samochody, a dla drugiego filozofia albo historia II wojny światowej.

Dlaczego warto wspomnieć o „czytaniu Wikipedii”? Ponieważ zauważyłem, że niektóre umieszczone tam artykuły czytałem wielokrotnie, a mimo to – niewiele z nich pamiętam; a przecież przeglądając wielokrotnie te same teksty, zazwyczaj zapamiętuję fakty. Czyżby coś było ze mną nie tak?

ODMIENNE MÓZGI

Amerykański pisarz Nicholas Carr również zaczął zauważać, że jego nawyki dotyczące życia i pracy zmieniły się pod wpływem światowej sieci. Co ciekawe, opisując historię swoich kontaktów z komputerami, wskazuje na okres, kiedy nie był w stanie nanosić poprawek na tekst na ekranie. Ale, co istotne, zauważa, że „w pewnym momencie jednak – dość nagle – schemat mojej pracy uległ zmianie. Zorientowałem się, że nie umiem już ani pisać, ani poprawiać nic na papierze. Czułem się zagubiony bez klawisza *Delete*, paska przewijania, (...), polecenia *Undo*” (s. 25). Można stąd wysnuć wniosek, że najwyraźniej Umberto Eco nie przeszedł do kolejnego etapu interakcji człowieka z komputerem.

Ale wróćmy do Nicholasa Carra. Jego książka *Płytki umysł. Jak Internet wpływa na nasz mózg* jest interesującym wywodem na temat tego, jak narzędzie – Internet – zmienia swoich użytkowników. Nad całością wznosi się duch Marshalla McLuhana, który w 1964 roku w swojej pracy *Zrozumieć media. Przedłużenie człowieka* spostrzegł, że w dłuższej perspektywie niezwykle istotne jest medium, przez

które przyjmujemy informacje. Jednak to, co w latach 60. traktowano jak teorię czy pogląd, okazuje się prawdą, gdy spojrzymy na ogólnosiwiatową sieć.

Nicholas Carr przejrzyście opisuje rozwój ludzkiego umysłu, a właściwie tego, co można nazwać sposobem myślenia osoby wykształconej. Analizuje, jak wpływały na to kolejne wynalazki w dziedzinie szerzenia wiedzy i informacji, m.in. pismo i wynalezienie druku. W szczególności ruchoma czcionka Gutenberga, która umożliwiła szerokim masom dostęp do książek, spowodowała, że ceniony był umysł spokojny, skłonny do refleksji, głębokiego skupienia nad lekturą, a także, co z tego wynika – do myślenia w sposób linearny, od początku do końca, niczym czytanie książki: od deski do deski.

Problem tkwi w tym, że Internet przez samą swoją konstrukcję opartą na hipertekście powoduje, że w cenie są zupełnie inne cechy. Osoba posługująca się siecią musi zachowywać się niczym łowca-myśliwy – szybko oceniać, w który wynik w Google'u warto kliknąć, aby czym prędzej upolować pożądane informacje na portalach pełnych „śmiecia”. Ponieważ liczy się wydajność, a przeglądarka ma wiele kart, często robi się pięć rzeczy naraz, dzieląc swoją uwagę pomiędzy kilka zadań.

A choćbyśmy nie wiem, jak się starali, posiadanie obu natur – wyrafinowanego czytelnika i łowcy danych – jest piekielnie trudne.

NIEUŻYWANE NEURONY ZANIKAJĄ
O ile wcześniej była mowa o abstrakcyjnym pojęciu „umysłu”, tak teraz spojrzmy na biologiczny aspekt człowieczeństwa, czyli pracę mózgu.

Okazuje się, że człowiek uczy się całe życie, a proces nauki przebiega w dość prosty do wytłumaczenia sposób: często używane połączenia neuronowe są coraz mocniejsze (przez co staje się jasne, dlaczego najlepiej umiemy to, co robimy często). Autor *Płytkiego umysłu...* zebrał wyniki wielu badań naukowców i neurologów zajmujących się neuroplastycznością mózgu i mówią one jasno: używanie Internetu kształci mózg w zupełnie innych aktywnościach niż te, które dotychczas uważaliśmy za wartościowe u człowieka wykształconego.

Spojrzymy na jeden z eksperymentów opisanych przez Carra. Weźmy na przykład hipertekst – czyli tekst naspikowany odnośnikami do kolejnych źródeł informacji. Postrzegany niegdyś jako nowy, rewolucyjny sposób nauki, okazał się przynosić wręcz skutki odwrotne – osoby czytające artykuły pełne linków przyswajają mniej wiedzy niż osoby czytające tradycyjne artykuły (s. 157-161). Co więcej – sam Internet bardzo mocno skupia naszą uwagę (surfując po sieci zazwyczaj nie widzi się nic poza ekranem komputera), ale zarazem jest źródłem ciągłego rozpraszania uwagi. Ile razy w trakcie pisania tego tekstu otworzyłem zminimalizowaną przeglądarkę, sprawdziłem Facebooka, odpisałem na wiadomość, spojrziałem na skrzynkę mailową – nawet nie zliczę.

MOMENT WYBORU

Jak pisze Carr, „wydaje się, że dotarliśmy – co zapowiadał Marshall McLuhan – do ważnego punktu w historii intelektu i kultury, do momentu przejścia między dwoma rodzajami myślenia.

W zamian za nieprzebrane bogactwa, które daje nam Internet (tylko zrządza nie chce ich widzieć), oddajemy to, co [Scott] Karp nazywa <<naszym starym procesem myślenia linearnego>>. Spokojny, niezmacony umysł linearny zostaje odsunięty na bok przez nowy typ umysłu, który chce i musi przyjmować oraz oddawać informacje w porcjach krótkich, chaotycznych i często pokrywających się zawartością – im szybciej, tym lepiej” (s. 21). Pokolenie autora *Płytkiego umysłu...* poczuło na własnej skórze tę zmianę myślenia – ich następcy mogą jedynie próbować zachować elementy starodawnego umysłu, tak jak kulturuje się ludowe tradycje i umierające języki.

Nie można zawrócić Wisły kijem – Internet już dotarł do wielu dziedzin życia, a postęp technologiczny zapewne spowoduje, że będzie jeszcze bardziej wszechobecny. Jeśli kusi nas wizja linearnego myślenia, to i tak co byśmy nie zrobili, jako osoby wychowane w z informatyzowanym świecie, pozostaniemy w jakiejś części chronicznie rozproszonymi łowcami danych. Warto jednak zdawać sobie sprawę z jego przemożnego wpływu na nasz sposób myślenia i działania. Wiedząc o tym, można podejmować świadome decyzje, które będą kształtować nasze dalsze życie.

■ Aleksander Spyra

Jean-Claude Carrière, Umberto Eco, *Nie myśl, że książki znikną*, przeł. J. Kortas, W.A.B, Warszawa 2010

Nicholas Carr, *Płytki umysł. Jak Internet wpływa na nasz mózg*, tłum. K. Rojek, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2013

Wiekowa tajemnica czasoprzestrzeni

W NAUCE CZĘSTO SIĘ ZDARZA, ŻE NIEKTÓRE ZJAWISKA NAJPIERW ZOSTANĄ PRZEPowiedziane nie na podstawie obserwacji, ale czystej teorii i obliczeń. Przykładem tego są niedawno odkryte fale grawitacyjne. Już 100 lat temu ich istnienie zapowiedział Albert Einstein i zawarł je w swojej teorii względności, lecz cały wiek nie byliśmy w stanie ich zaobserwować. Dzięki rozwojowi techniki ich istnienie zostało potwierdzone – 11 lutego 2016 roku pojawiła się oficjalna informacja o odkryciu.

Już 100 lat temu Albert Einstein odkrył, że przez przestrzeń kosmiczną stale przechodzą fale grawitacyjne. Wpływają na to zderzenia czarnych

dziur, wirujące pulsary, wybuchające gwiazdy – zdarzenia, o których na co dzień nie myślimy, a które w Kosmosie są bardzo powszechne. Wszystkie

te zjawiska są źródłem fal grawitacyjnych, a te – prędzej czy później – docierają także do naszej Ziemi. Pozostawały tajemnicą przez prawie

wiek i dopiero teraz, dzięki rozwojowi technologii, teoria stała się możliwa do obserwacji. 11 lutego 2016 roku zespół naukowców poinformował oficjalnie o wykryciu fal grawitacyjnych – zostały zarejestrowane 14 września 2015 roku.

OD TEORII...

Fala grawitacyjna to po prostu drganie pola grawitacyjnego. Można sobie wyobrazić, że fale grawitacyjne to zmarszczki na powierzchni czasoprzestrzeni, które dodatkowo rozchodzą się z prędkością światła. Ich źródłami są ciała poruszające się z przyspieszeniem, ale aby fala była możliwa do obserwacji, ciało musi być bardzo masywne, a jego przyspieszenie bardzo duże. Istnienie fal grawitacyjnych wynika z ogólnej teorii względności Einsteina. Uważa się, że ich źródłami są przede wszystkim układy podwójne zawierające składniki zwarte, takie jak gwiazdy neutronowe i czarne dziury. Fale grawitacyjne powstawały prawdopodobnie także w wyniku dynamicznej ekspansji młodego wszechświata.

Do tej pory uzyskiwano dowody pośrednie potwierdzające ich istnienie. W 1993 roku Nagrodę Nobla w dziedzinie fizyki otrzymali Russel Hulse oraz Joseph Taylor za zaobserwowanie zjawiska zwalniania dwóch bardzo szybko obiegających się obiektów wskutek emisji energii w postaci fal grawitacyjnych. Mierzili ruch dwóch gwiazd neutronowych, a wyniki pokryły się z przewidywaniami ogólnej teorii względności.

... DO OBSERWACJI

Fale grawitacyjne są niezwykle trudne w obserwacji. Zostały dostrzeżone dzięki współpracy amerykańskiego projektu LIGO (Laser Interferometer Gravitational Wave Observatory, czyli Laserowe Obserwatorium Interferometryczne Fal Grawitacyjnych) oraz europejskiego VIRGO.

LIGO składa się z dwóch identycznych instalacji: jedna znajduje się w stanie Waszyngton, a druga w Luizjanie. Są oddalone od siebie o ponad 3 tys. kilometrów. Z góry instalacja LIGO przypomina literę L. Jest zbudowana z dwóch rur o długości 4 km każda, które stykają się pod kątem prostym. Średnica rur budujących ramiona ma dwa metry, a w ich środku zostały umieszczone rury ze stali nierdzewnej. W samym

środku panuje niemal idealna próżnia. Laser i rozdzielacz wiązki znajdują się w miejscu, w którym łączą się rury. Działanie polega na rozdzieleniu wiązki światła i skierowaniu jej jednocześnie do obu ramion. Wiązki docierają do zwierciadeł, które znajdują się na końcu każdej rury, następnie odbijają się około stu razy w celu zwiększenia dokładności pomiaru i dopiero potem trafiają do fotodetektora. Aby poznać różnicę dróg przebytych przez wiązki, komputer porównuje je i dzięki zjawisku interferencji dokonuje potrzebnych obliczeń. Normalnie drogi nie powinny różnić się między sobą, jednak kiedy przez Ziemię przejdzie fala grawitacyjna, jedno z ramion detektora nieco się wydłuży, przez co jedna z wiązek dotrze do fotodetektora odrobinę później.

Problem stanowi skala zjawiska. Nawet największe przewidywane zaburzenie czasoprzestrzeni zmieni długość ramion o mniej niż jedną tysięczną części średnicy protonu. Podczas projektowania LIGO główną trudnością było wyeliminowanie zakłóceń, które mogły być wywołane przez np. wstrząsy sejsmiczne czy przelot samolotu. Stąd pomysł na utworzenie dwóch urządzeń LIGO oddalonych od siebie o tysiące kilometrów. Wtedy nawet jeśli w okolicy jednego z nich nastąpią zakłócenia, drugi pozostanie bezpieczny. Oprócz tego opracowano wiele systemów tłumiących drgania i programy, które odsiewają wyniki badań od zakłóceń.

WSPÓŁCZESNE ODKRYCIE

Odkryta fala grawitacyjna dotarła do nas z odległości 1,3 miliarda lat świetlnych. Zniekształciła czasoprzestrzeń, przez co w ciągu ułamka sekundy jeden z promieni lasera w laboratorium VIRGO przebył nieco dłuższą drogę. Fale zostały już bardzo osłabione, ale ich źródło było niezwykle potężne. 1,3 miliarda lat temu w odległej galaktyce dwie czarne dziury o masach 29 i 36 mas Słońca połączyły się ze sobą. W wyniku tego wydarzenia powstała czarna dziura o łącznej masie mniejszej niż 65 mas Słońca, bo część energii (mniej więcej równa trzem masom Słońca) uciekła w postaci fal grawitacyjnych. Zaobserwowanie tej fali było zadaniem polskiej części zespołu pod kierownictwem profesora Andrzeja Królaka z Instytutu Matematycznego Polskiej Akademii Nauk.

W zespole pracuje 15 osób, które na co dzień analizują dane i modelują układy zdolne do tworzenia silnych fal grawitacyjnych. Według zespołu takie wydarzenia są w Kosmosie dość częste i możliwe do obserwacji. Zlewanie się czarnych dziur powoduje powstanie specyficznego sygnału – gwiazdy wirując wokół siebie, wytwarzają fale, a to pochłanianie ich energię. Przez to z kolei zbliżają się, a wirowanie przyspiesza. Fale mają coraz wyższą częstotliwość i są coraz liczniejsze. Aż do momentu zlania się czarnych dziur następuje szybsza utrata energii, zbliżanie się składników układu oraz dalszy wzrost częstotliwości. Całe zdarzenie pozostawia po sobie charakterystyczny ślad, który upewnił naukowców, że sygnał to fala grawitacyjna, a nie błąd pomiaru.

PROJEKT EINSTEIN@HOME

W poszukiwaniu fal grawitacyjnych może pomóc każdy człowiek za pomocą własnego komputera. Bruce Allen z Uniwersytetu z Wisconsin przewodniczy grupie naukowców, którzy wspierają projekt LIGO Scientific Collaboration. Einstein@Home został stworzony do przetwarzania danych, które uzyskuje LIGO w USA i Obserwatorium Fal Grawitacyjnych (GEO 600) w Niemczech. Laboratoria odbierają sygnały docierające na Ziemię, których źródłem są wirujące z dużymi prędkościami gwiazdy neutronowe (pulsary). Według naukowców niektóre z nich nie są sferyczne i mogą wysyłać specyficzne fale grawitacyjne. Badacze wzięli pod uwagę nieograniczoną moc połączonych sieci komputerów osobistych i dlatego stworzyli internetowy program do wspierania ich obliczeń. Wynika z tego, że każdy z nas może wspierać badania nad pulsarami i falami grawitacyjnymi. Do wzięcia udziału niezbędny jest mały program w postaci wygaszacza ekranu, który należy zainstalować na komputerze. Wygaszacz pobierze porcje danych z centrum LIGO – przetwarzanie danych rozpocznie się, kiedy komputer przejdzie w stan spoczynku. Po wykonaniu obliczeń pakiet danych wróci do centrum, gdzie dołączy do większych zbiorów. Einstein@Home można znaleźć na stronie www.physics2005.org.

■ Joanna Maria Więckowska

Twarty problem z wodą

II

W POPRZEDNIM NUMERZE ZAPOZNALIŚMY SIĘ Z POJĘCIEM TWARDOŚCI WODY, A TAKŻE MIARĄ I POCHODZENIEM TEJ CECHY. NIE WYCIĄGNIŁIŚMY JEDNAK ŻADNYCH WNIOSKÓW PRAKTYCZNYCH, CO POSTARAMY SIĘ NAPRAWIĆ W NIEJSZYM ARTYKULE. WEŹMIEMY SIĘ ZA FILTRY DO WODY I MNIEJ LUB BARDZIEJ MARKOWE WODY BUTELKOWANE.

W ramach krótkiego przypomnienia: twardość wody to parametr mówiący o zawartości jonów wielowartościowych (głównie wapnia i magnezu), które naturalnie występują w przyrodzie. Pochodzą one z powolnego rozpuszczania skał przez kwas węglowy, powstający w wyniku reakcji dwutlenku węgla z powietrzem z wodą. I wapń, i magnez są nam niezbędne do życia – rodzi się więc pytanie, dlaczego usuwamy te pierwiastki z wody w procesie zmiękczenia. Pozbywamy się ich dlatego, że podczas gotowania wytrącają się one w postaci kamienia, który może doprowadzić do zniszczenia różnych urządzeń, w tym naszych pralek i czajników. We Wrocławiu mamy wodę średnio-twardą, więc nie jest źle ani w jedną, ani w drugą stronę.

Jaka jest więc idea filtrów do wody pitnej? Co z niej usuwają i czy na pewno jest to konieczne? Skoro „kranówka” jest całkiem dobra, to czemu nie pić jej prosto z kranu? Na te i inne pytania postaramy się odpowiedzieć poniżej.

CZYSTE KŁACZKI

Jednym z głównych procesów przeprowadzanych w stacjach uzdatniania wody jest jej filtracja. Typowe zanieczyszczenia, jak np. piasek czy bakterie, są w niej zawieszone w postaci mikroskopijnych drobin, co umożliwia ich fizyczne oddzielenie. Na początku XIX wieku zaczęto stosować filtry piaskowe, w których woda powoli przeciekała przez złożę piasku, na którego drobinach osadzały się zanieczyszczenia. Ze względu na niską wydajność tej metody konieczne było stosowanie złoża o ogromnej powierzchni, a i tak taki system mógł nie wystarczać na potrzeby dużego miasta.

Wymusiło to opracowanie szybszych rozwiązań, jak np. złoża

wielowarstwowe. Ich górna warstwa składa się z materiału o grubych ziarnach, zatrzymujących tylko największe zanieczyszczenia, potem stopniowo grubość ziaren ulega zmniejszeniu, aż do dna, gdzie umieszcza się drobnoziarnisty piasek, przez który już naprawdę trudno przedostać się zanieczyszczeniom. Zaczęto również stosować koagulanty, czyli związki wspomagające łączenie się drobin w większe cząstki, dzięki czemu można je łatwiej oddzielić od cieczy. Jak się okazuje, większość naturalnie występujących w wodzie zanieczyszczeń ma na swojej powierzchni ładunek ujemny [1], przez co odpychają się one od siebie. Zjawisko to można jednak wykorzystać poprzez dodanie substancji o przeciwnym ładunku, do której przylgną niepożądane drobin. Aby to osiągnąć, stosuje się nieorganiczne sole glinu i żelaza, tworzące w reakcji z wodą charakterystyczne, dodatnio naładowane „kłaczk” albo polimery, w których strukturze znajduje się wiele miejsc naładowanych elektrostatycznie.

Kiedy uświadomimy sobie, że jest to tylko jeden z kilku etapów oczyszczania wody, możemy dojść do wniosku, że po przejściu przez taką stację woda jest naprawdę czysta. Nie oznacza to jednak, że woda, którą mamy w kranie, jest równie czysta.

MIASTA WILGOTNE ZAKAMARKI

Pod naszymi nogami rozciąga się sieć chropowatych rur, kolanek i korytarzy, przez które cały czas przepływa woda. Jak powszechnie wiadomo, natura nie znosi próżni i w tym wypadku pustka wypełnia się np. glonami, rosnącymi na ścianach rur i wydzielającymi produkty przemiany materii. Nie można też pominąć wpływu tlenu atmosferycznego, przez który rdzewieją wszystkie stalowe części. Rdza kruszeje, a jej drobinki płyną

dalej z nurtem. Aby zlikwidować zagrożenie mikrobiologiczne i usunąć niektóre związki organiczne, stacje uzdatniania wody stosują chlor, którego mała część pozostaje w wodzie.

Wszystkie te czynniki sprawiają, że zanim woda dotrze do naszego kranu, zdąży się w niej odłożyć wiele zanieczyszczeń. Można próbować ten problem zmniejszyć i właśnie nad tym pracują służby miejskie, jednak wpływ entropii jest nieubłagany. Walka z chaosem jest z góry skazana na porażkę. Czy to jednak oznacza, że mamy załamać ręce i zdać się na los? Niekoniecznie, bowiem jest jeszcze jedna możliwość. Możemy przejąć inicjatywę i utworzyć ostatni bastion higieny – domowy filtr wody.

CZARNY ZŁODZIEJ W AKCJI

Producenci filtrów zwracają w swoich reklamach uwagę na smak wody – znacznie „gorszy”, niż mógłby być. Winą za to obarczają resztkowy chlor, metale i wysoką twardość. Proponują filtry sznurowe do wychwytywania zawiesin i wkłady z węglem aktywnym, dzięki którym nasza woda będzie dobra i zdrowa. Możemy nawet spotkać się z twierdzeniami, że dzięki zastosowaniu odpowiedniego filtra w wodzie pojawi się dużo antyoksydantów, które zwiążą wolne rodniki, opóźniając starzenie organizmu. Nie sposób też pominąć ekologii – picie wody z kranu, zamiast butelkowanej, ogranicza zużycie plastiku. Związki do produkcji plastikowych opakowań pochodzą z nieodnawialnego surowca, jakim jest ropa naftowa, możemy więc bez większych trudności ograniczyć nasz wpływ na środowisko... Brzmi pięknie, prawda?

O ile fragment o antyoksydantach możemy spokojnie włożyć między marketingowe bajki, o tyle reszta argumentów zasługuje przynajmniej na uwagę.

Obecność jonów wapnia i magnezu rzeczywiście wpływa na smak wody. Zastanówmy się jednak – czy woda destylowana, a więc bardzo czysta, smakuje dobrze? Powiedziałbym, że o gustach się nie dyskutuje – jednemu woda z minerałami może smakować, innemu nie, i to jest absolutnie normalne. Nie można więc z góry powiedzieć, że znaczna zawartość wapnia i magnezu, a więc duża twardość, wpływa negatywnie na smak wody. Jest po prostu inny.

W kwestiach zdrowotnych sprawa robi się dyskusyjna. Zaczniemy od tego, co dyskusji nie podlega – wapń i magnez są nam potrzebne do życia. Jeśli usuwamy je z wody za pomocą filtra, to powinniśmy się upewnić, że wchłaniamy te pierwiastki z jakiegoś innego źródła. Jeśli nie – robimy sobie krzywdę.

Niepokojącym składnikiem wody jest za to resztkowy chlor, wykorzystywany do odkażania oraz usuwania związków zapachowych i smakowych. Znajduje się on głównie w formie nieszkodliwego kwasu chlorowego (I) o wzorze HOCl. Jego obecność ma ten plus, że utrudnia rozwój mikroorganizmów, co z kolei chroni naszą wodę podczas transportu rurami. Niestety, nie jest to jedyna forma, w jakiej chlor może opuścić stację uzdatniania. Podczas odkażania wody istnieje ryzyko, że chlor przereaguje z obecnymi w niej związkami organicznymi i powstaną rakotwórcze trihalometany (THM), których przedstawicielem jest m.in. niesławny chloroform. Stacje uzdatniania wody dbają o to, by usuwać prekursorzy THM przed chlorowaniem, ale nawet jeśli dochodzi do powstania znikomej ilości tych związków, musimy liczyć się z tym, że ich negatywny wpływ będzie kumulował się przez lata. Podobnie ma się sprawa z lotnymi związkami organicznymi (LZO), które mogą pojawiać się w wodzie na terenach bardziej uprzemysłowionych. One również usuwane są podczas uzdatniania, niewielkie ilości mogą jednak pozostawać i jeśli ktoś bardzo często pije wodę z kranu, może to być powiązane ze zwiększonym ryzykiem raka [2].

Kolejnym ze wspomnianych zanieczyszczeń wody są metale ciężkie i rdza. Te pierwsze są bardzo szkodliwe – kumulują się w organizmie i mogą doprowadzić do wielu schorzeń, w tym nowotworowych. W związku z tym ich stężenie w wodzie pitnej jest skrupulatnie

kontrolowane i skoro ktoś wydał zgodę, żeby dana woda powędrowała do konsumentów, to metali ciężkich jest w niej bardzo mało. Niemniej – ważny jest tutaj efekt skali i jeśli ktoś pije wyjątkowo dużo wody z kranu, musi liczyć się z tym, że będzie wchłaniał znacznie więcej zanieczyszczeń, niż to się przeciętnie kształtuje. Natomiast jeśli chodzi o rdzę, to nie ma się czym przejmować – nie jest uznawana za szkodliwą.

Jaki wniosek można wysnuć z powyższych rozważań? Jeśli ktoś zazwyczaj pije wodę z kranu, dobrym pomysłem może być kupienie filtra ze względu na ryzyko akumulacji zanieczyszczeń. Z drugiej strony, w dużych miastach woda jest kontrolowana tak często, że ryzyko negatywnych efektów zdrowotnych wydaje się nie istnieć. Można dzisiaj nawet odnaleźć restauracje, w których klienci dostają do picia „kraniczankę”, do czego zachęcają autorzy akcji *Piję wodę z kranu* [3].

LIFE IN PLASTIC

Co jednak ze starą dobrą wodą z butelki?

Główny podział na tym rynku to podział na wody źródłane i mineralne. Ponieważ są to produkty spożywcze, podlegają one restrykcyjnym przepisom i najpewniej żadna woda sprzedawana w sklepie nam nie zaszkodzi. Według polskiego prawa oba typy wód już u źródła muszą być czyste mikrobiologicznie i chemicznie. Jeśli chodzi o różnice, to zgodnie z rozporządzeniem ministra zdrowia [4] *naturalna woda mineralna* musi zawierać składniki „powodujące korzystne oddziaływanie na zdrowie ludzi”, czyli np. wyrównywać niedobory składników mineralnych, a *naturalna woda źródłana* musi spełniać warunki wyszczególnione w przepisach dotyczących zbiorowego zaopatrzenia w wodę. Mówiąc prościej – musi nie być gorsza od kranowej.

Aby jeszcze bardziej to unaocznić, możemy zrobić proste porównanie z wykorzystaniem wiedzy zdobytej podczas lektury poprzedniego artykułu.

Średnia twardość wody we Wrocławiu oscyluje wokół 11,6°n. Jeden stopień niemiecki to 17,86 mg CaCO₃ (węglanu wapnia) na litr wody.

$$11,6 \times 17,86 = 207,2 \text{ mg CaCO}_3/\text{l wody}$$

W takiej ilości węglanu wapnia znajduje się około 83 mg samego wapnia. Pamiętajmy, że stopnie niemieckie są jednostką odrobinę wirtualną i mówi ona o tym, że woda zachowuje się jakby było w niej tyle wapnia, ale tak naprawdę na jej zachowanie wpływa też zawartość magnezu, więc dla uproszczenia potraktujmy to 83 jako sumę zawartości wapnia i magnezu. Porównajmy to teraz ze składami pięciu przykładowych wód źródłanych:

Wszystkie wartości podane są w [mg/l].

Woda 1: Ca²⁺ 44,1 Mg²⁺ 17,0

Suma: 61,1

Woda 2: Ca²⁺ 41,7 Mg²⁺ 5,6

Suma: 47,3

Woda 3: Ca²⁺ 112,0 Mg²⁺ 4,9

Suma: 116,9

Woda 4: Ca²⁺ 71,1 Mg²⁺ 25,5

Suma: 96,6

Woda 5: Ca²⁺ 111,2 Mg²⁺ 23,7

Suma: 134,9

Wrocławska woda z kranu znalazłaby się gdzieś w połowie tej stawki. Porównanie bardzo zgrubne, niemniej można pokusić się o jeden wniosek – jeśli kogoś nie interesuje zawartość składników mineralnych i zamierza pić wodę źródłaną, to równie dobrze może pić wodę z kranu. W takiej sytuacji będzie to autentyczna oszczędność – i dla portfela, i dla środowiska.

Jak mogliśmy zaobserwować, stan wody nie jest sprawą oczywistą i wywołuje szereg dyskusji. Pocieszające jest jednak to, że istnieje jedna kwestia, która dyskusji nie podlega i podlegać długo jeszcze nie będzie: wodę pić należy!

Do czego serdecznie zachęcam!

■ **Rafał Malinowski**

LITERATURA

[1] Singley J.E., Robinson J., *Water Treatment w: Kirk-Othmer Encyclopedia of Chemical Technology*, wrzesień 2006

[2] Morris R.D., *Drinking Water and Cancer*, Environmental Health Perspectives, 103(8), listopad 1995

[3] www.pijewodezkranu.org [online] [dostęp 06.03.2016]

[4] *Rozporządzenie ministra zdrowia z dnia 29.04.2004 r. w sprawie naturalnych wód mineralnych, naturalnych wód źródłanych i wód stołowych* (Dz. U. Nr 120, poz. 1256)

Go strategiczna gra planszowa

BYĆ MOŻE CI Z WAS, KTÓRZY SĄ MIŁOŚNIKAMI PLANSZÓWEK, ZASTANAWIALI SIĘ KIEDYŚ, JAKA JEST NAJSTARSZA GRA PLANSZOWA NA ŚWIECIE. KAŻDY SZANUJĄCY SIĘ FAN PLANSZÓWEK POWINIEN CHOCIAŻ RAZ ZMIERZYĆ SIĘ Z GO, NAZYWANĄ PRZEZ MISTRZA SZACHOWEGO EDWARDA LASKERA „CESARZEM GIER”. JEJ CELEM JEST OTACZANIE TERYTORIUM NA PLANSZY. BRZMI PROSTO? POCZEKAJCIE DO PIERWSZEJ ROZGRYWKI.

Według legendy gra go mogła powstać nawet 4 tysiące lat temu. Najstarsze historyczne wzmianki o grze pojawiły się jednak za czasów dynastii Zhou, której lata panowania przypadają na 1121 – 221 r. p.n.e. Go to nie tylko najstarsza gra na świecie, ale także jedna z najtrudniejszych i najbardziej wymagających, a pomimo sędziwego wieku trzyma się znakomicie – nadal gra się w nią na całym świecie.

Jak wygląda sama rozgrywka? Dwaj gracze, czarny i biały, na zmianę kładą swoje pionki (kamienie) na planszy pokrytej przecięciami (tzw. gobanie), próbując otoczyć jak największy obszar. Raz położony kamień zostaje na swoim miejscu do końca gry, o ile przeciwnik go nie zbije. Aby zbić kamień, należy otoczyć go z czterech stron swoimi pionkami. Jeśli dwa kamienie tego samego koloru leżą obok siebie, potrzeba już sześciu kamieni, do zbitia trzech – ośmiu. Trik polega na tym, aby nie dać sobie zbić kamieni, a jednocześnie zagarnąć dla siebie terytorium. Wygrywa ten, kto otoczy swoimi kamieniami więcej przecięć na planszy, tak, aby nie dało się ich już zbić.

Chociaż standardowa plansza ma „zaledwie” 361 przecięć (19x19), liczba możliwych do ułożenia kombinacji na niej – 10 do 750 potęgi – przekracza szacowaną liczbę atomów we Wszechświecie (10 do 80 potęgi). Rzecz jasna, jednak, nikt nigdy nie próbował ułożyć ich wszystkich, a raczej każdy dąży do najbardziej sensownego dla siebie wyniku.

Osoba, która dopiero poznała zasady, nie ma szans w pierwszym starciu z bardziej doświadczonym graczem. Nie ma co się jednak zrażać – przy odrobinie zapału i treningu go może

stać się zajmującą rozrywką umysłową. Doświadczenie i umiejętności gracza mierzy się japońskim systemem *kyu-dan*, znanym z innych azjatyckich gier, sportów i sztuk walki. Jednak im więk-

I ku swemu zdziwieniu, Lee Sedol przegrywa. Czy go czeka podobny los, co szachy, które po klęsce Garry’ego Kasparova z Deep Blue w 1997 roku utraciły swoją pozycję gry, w której komputer nie ma szans z człowiekiem? Wszystko wskazuje na to, że do tego doprowadzi zwycięstwo AlphaGo. Jednak nie zmienia to faktu, że go to niezwykle zajmująca, angażująca emocjonalnie i umysłowo gra, która, miejmy nadzieję, jeszcze długie lata będzie stanowić wyzwanie dla naszych mózgów. Nie liczy się bowiem tylko policzenie najlepszego wariantu, ale atmosfera przy planszy, narosła przez tysiące lat wokół gry specyficzna kultura oraz społeczność, która się przy niej narodziła. Tego nie zastąpi nawet najdoskonalszy komputer.

Jak spotkać goistów i wdroić się w tę intrygującą grę? W Polsce działają liczne kluby, których pełna lista jest dostępna na największym polskim portalu o go – www.go.art.pl. Na portalu tym pojawiają się także najświeższe newsy ze świata gry, informacje o najbliższych turniejach i innych wydarzeniach goistycznych. Dla zainteresowanych nauczaniem się zasad znalazł się tam darmowy, interaktywny kurs go, który znakomicie wyjaśnia rozgrywkę przez zdobywanie stopni: www.kursgo.pl.

W wielu polskich miastach istnieją także nieoficjalne kluby, które nie mają jeszcze strony internetowej – aby dowiedzieć się o spotkaniach, znaleźć partnera do gry lub podyskutować z graczami z całej Polski, najlepiej zapytać w grupie społecznościowej „Go Polska – polscy gracze go” na Facebooku. Zglądający tam codziennie goiści chętnie odpowiedzą na wszelkie pytania początkujących, pokierują do klubu czy udzielą innych wyczerpujących



FOT. MICHAŁ LURKEŁ_PAS KUROWSKI MOD: EVELYNE Z VIVID COSPLAY MUA: JOANNA BOBOWSKA

sza siła, tym trudniej zdobyć kolejny poziom. Gracze często pną się w górę przez wiele lat, ale stopnie są nieocenioną pomocą przy organizacji turniejów, przy wspólnej nauce i znajdowaniu równych rywali do gry.

Do niedawna go znane było jako gra, w której komputer nie jest w stanie pokonać człowieka. W chwili, kiedy piszę te słowa, rozgrywa się jednak historyczny mecz – jeden z najsilniejszych graczy świata, Koreańczyk Lee Sedol, mierzy się w pięciu rozgrywkach z AlphaGo, programem opartym na systemie sieci neuronowych, stworzonym przez Google DeepMind. Zwycięzca otrzyma niebagatelną kwotę 1 miliona dolarów!

informacji na temat gry. Jeśli nie można znaleźć partnera do gry na żywo, zawsze można zagrać przez Internet, używając serwisów do gry online, np. Kurnik, KGS Go Serwer, Tygem, GS Online Go Server, DGS Dragon Go Server

i wiele innych. Zrzeszają one graczy z całego świata.

We Wrocławiu do gry zaprasza Klub Go w Fundacji Przyjaźni Polsko-Japońskiej „Nami”, w którym spotkania odbywają się w środy od 18 do 21,

czasami także w piątki. Z goistami we Wrocławiu można też kontaktować się poprzez grupę na Facebooku „Wrocławscy goiści”. Zapraszamy!

■ **Beata Cholewińska**

Z cyklu damsko-męskim okiem: czyli... gra w zielone

Jest powiedzenie mówiące, że faceci znają tylko trzy kolory. W wersji ocenzurowanej są to: fajny, kijowy (w zastępstwie słowa na „ch”) i homoseksualny (w zastępstwie słowa na „p”). Prawda jest taka, że znamy ich zdecydowanie więcej! Żadnemu z nas nie jest obcy czerwony, zielony czy niebieski – a stąd już blisko do tego, żeby odróżnić od siebie większość miksów powyższych barw. Na oko przecież jesteśmy w stanie stwierdzić, że jeden to taki jasny zielony, a ten drugi – trochę ciemniejszy. Problem zaczyna się dopiero wtedy, gdy trzeba je jakoś nazwać. I tu, moje drogie, czasem bardzo komplikujecie sprawę. Zamiast mówić po ludzku, na przykład Rosso Corsa z palety Ferrari, Electric Orange z Focusa ST czy Alpinweiss z palety BMW, używacie nikomu nic nie mówiących określeń typu: burgundowy, amarantowy, indygo, fuksja albo kobaltowy. A przecież można podejść do sprawy normalnie – na przykład kość słoniową czy butelkową zieleń jestem w stanie odróżnić od pozostałych, bo to całkiem zwyczajne określenia, odwołujące się do rzeczy powszechnie znanych (bo który z nas nie wie, jak wygląda odcień zielonego na butelce złocistego trunku?). Czasem mam wrażenie, że niektórym kolorom nadajecie te uduziwione nazwy, aby zrobić nam na złość.

Najlepszym rozwiązaniem byłoby noszenie wzornika używanego w sklepach z farbami w postaci breloka do kluczy, ale obawiam się, że żeby sprostał swojemu zadaniu, musiałby mieć wagę około siedemnastu kilogramów. Pozornie jedynym wyjściem wydaje się stały dostęp do Internetu i na bieżąco sprawdzanie zagadkowych nazw kolorów. Jednak istnieje pewien sposób, aby to obejść. Wiadomym jest, że kobiety do palety barw przywiązują wielką wagę, nawet jeśli chodzi o rzeczy z pozoru błahe. Cały ich system nazewnictwa wszystkich odcieni można by porównać do opisów przyrody w „Nad Niemnem”, podczas gdy my, mężczyźni, ledwo jesteśmy w stanie złożyć pojedyncze zdania. Aby nadać naszej wypowiedzi na temat kolorów nieco barwy i eksperckiego tonu, polecam posługiwać się powszechnie znanymi przymiotnikami. Nie zaprzeczysz, że „krwista czerwień” brzmi lepiej niż „czerwony”, tudzież „soczysta pomarańcz” mówi więcej niżeli „pomarańczowy”. Przykłady można mnożyć: zgaszona szarość, neonowy (taki, wiesz, szczypiący w oczy) róż, trawiasta zieleń, intensywny żółty, rozbielony niebieski, błądy fiolet. Łatwe? Łatwe! A do tego nad wyraz pomocne, bo z przeciętnego faceta-ignoranta, który zna tylko podstawowe kolory, przy minimalnym nakładzie energii awansujesz do rangi ciekawego świata, wykształconego mężczyzny.

Paleta kolorystyczna mężczyzny to bynajmniej nie koło barw Munsella. To co najwyżej marne kółeczko podzielone na trzy części, które symbolizują następujące barwy: biały (wszystkie jasne kolory), czarny (kolory ciemne) i kolorowy. Wysnuwam te wnioski na podstawie obserwacji prowadzonych na grupie testowej mężczyzny wybierających koszulę w sklepie (choć wiadomo, że wbrew obiegowym opiniom faceci nie są tacy sami). Mierzy białą, kremową, écru, popielatą? Jasna, może być. Mierzy czarną, granatową, oliwkową, grafitową? Ciemna, tym bardziej może być. Mierzy granatową w cienkie, czerwone paski? Za bardzo kolorowa! Oliwkową w żółtą kratkę? Za bardzo kolorowa! Alarm!

Ach, byłabym zapomniała. Doskonale rozróżniam jeszcze jeden kolor, na który macie alergię absolutną i zaliczacie go do barw, że tak eufemistycznie nazwę, „nieheteronormatywnych” – róż. Wróg absolutny, trucizna najgorsza, chcący Wam odebrać męskość nieprzyjacieli. Oczywiście, na wszelki wypadek unikacie też jak ognia wszelkich pochodnych różu, żeby nikt się nie przychylił – fioleto, lila, bordo, burgunda, amarantu, cyklamenu, łososia, magenty... Właściwie to jest idealne miejsce na test na męskość – jeśli podczas czytania ostatniej linijki zaczęłeś się zastanawiać, dlaczego niby powinieneś unikać łososia, podczas gdy wszyscy twierdzą, że ryby są zdrowe, to niezawodny znak, że jesteś stuprocentowym mężczyzną. Gratulacje!

Wszystko byłoby fajnie, gdyby Wasza kolorystyczna ignorancja nie utrudniała nam damsko-męskiej, i tak już nie najłatwiejszej, komunikacji. Tymczasem wyjaśnienie Wam, jak wyglądają ściany w kolorze miętowym (dla mężczyzny – zakres: kolorowy, kolor: zielony) czy obrusy w kolorze écru (zakres: biały kolor: jasny), to syzyfowa praca. Jak mamy urządzać wspólną przestrzeń życiową, znaczy mieszkanie, kiedy nie umiecie doradzić kobiecie, czy lepiej kupić do pokoju dodatki w kolorze akwamaryny czy pistacji? Błękitu królewskiego czy paryskiego? To poważne życiowe kwestie, a Wasz komentarz często ogranicza się do zdawkowego: „Byłe nie różowe poduszki, bo mi dziury w policzkach wypalą”. Ale poduszki w kolorze różu indyjskiego, pompejańskiego czy weneckiego...? Podobnie rzecz ma się z ubraniami – kto ma nam doradzić, w jakim kolorze sukienki powinnyśmy wystąpić na imprezie? Nagle potulnie stwierdzacie, że wszystkie są, uwaga – „ładne”. Jak żyć?

Must have gadgets!

RZUT MĘSKIM OKIEM NA KILKA CIEKAWYCH RZECZY I APLIKACJI, KTÓRE W DUŻYM STOPNIU MOGĄ SIĘ OKAZAĆ POMOCNE W CODZIENNYM ŻYCIU STUDENTA. VOL. 11. CHMURA CHMURZE NIERÓWNA, CZYLI O METEOROLOGII INTERNETU.

DROPBOX

Dropbox to serwis założony w 2007 roku przez studentów z MIT, posiadający obecnie około 400 milionów kont.

Standardowo na początek otrzymujemy 2 GB przestrzeni dyskowej do naszej dyspozycji, które możemy zwiększyć o kolejne 16 GB, zapraszając znajomych do korzystania z usługi. Możliwe jest wykupienie większej ilości miejsca.

Korzystać z Dropboxa możemy zarówno z poziomu przeglądarki internetowej, jak również z specjalnej aplikacji dostępnej na większości systemów operacyjnych. Pliki nie ulegają przedawnieniu w przypadku nieaktywnego konta użytkownika.

DYSK GOOGLE

Konkurencją dla Dropboxa jest młodszy (2012 rok) serwis giganta z Mountain View, który posiada około 240 milionów aktywnych kont (stan na 2014 rok).

Dysk Google udostępnia bezpłatną przestrzeń dyskową wielkości 15 GB. Wielkość tej przestrzeni można

odpłatnie zwiększyć do 30 TB. Dodatkowo wszystkie dokumenty możemy zsynchronizować z innymi usługami Google.

Korzystać z Dysku możemy zarówno z poziomu strony internetowej, jak i aplikacji. Pliki nie ulegają przedawnieniu w przypadku nieaktywnego konta użytkownika.

ONEDRIVE

Dostępny dla szerokiej rzeszy odbiorców od 2007 roku. Podobnie jak Google, firma Microsoft oferuje w swojej usłudze 15 GB bezpłatnego miejsca, oczywiście z możliwością odpłatnego zwiększenia. Można też synchronizować pliki na wszystkich platformach firmy Microsoft.

Usługi są dostępne z poziomu strony internetowej oraz specjalnej aplikacji. Utrata dostępu do plików następuje po pięciu latach nieaktywności konta.

MEGA

Usługa, która powstała na zgliszczach popularnego niegdyś serwisu Megaupload, dostępna jest od 2013 roku Bezpłatnie

udostępnia swoim użytkownikom 50 GB z możliwością odpłatnego zwiększenia pojemności dyskowej do 4 TB. W odróżnieniu od konkurencji Mega zapewnia, że nie posiada dostępu do plików swoich klientów ze względu na odpowiednie szyfrowanie ich kont (klucze deszyfrujące posiadają sami użytkownicy).

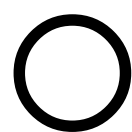
Usługa dostępna jest z poziomu strony internetowej i specjalnej aplikacji. Utrata dostępu do plików następuje po dwóch latach nieaktywności konta.

■ Aleksander Pawlik

Kompleksowe zestawienie usług przechowywania danych w chmurze znajdziecie tutaj:



Abecadło filmowe



PODGLĄDANIE MAMY WE KRWI. ŚWIADCZY O TYM FAKT, ŻE Z MNIEJSZYM LUB WIĘKSZYM ZAANGAŻOWANIEM ŚLEDZIMY ULUBIONE SERIALE LUB INNE TELEWIZYJNE SHOW. WŁAŚNIE TA NIEZBYT CHŁUBNA PRAKTYKA STAŁA SIĘ INSPIRACJĄ DLA JEDNEGO Z NAJLEPSZYCH FILMÓW ALFREDA HITCHCOCKA – OKNO NA PODWÓRZE Z 1954 ROKU.

Kilkadziesiąt lat przed Facebookiem – wyrafinowanym sposobem na obserwowanie innych – aby zaspokoić własną ciekawość, ograniczano się do zerknięcia przez okno do czyjegoś mieszkania...

L. B. „Jeff” Jefferies, fotograf-podróżnik, który znajduje się na przymusowym urlopie

ze względu na złamaną nogę, spędza całe dnie w swoim pokoju. Jako że budynek z naprzeciwka znajduje się w zachęcającej do obserwacji odległości, Jeff z nudów sięga po lornetkę. Początkowo nieśmiało zerka przez okna sąsiadów, by potem zupełnie wciągnąć się w ich zgoła odmienne historie.

Przesuwając wzrok o kilka centymetrów, mężczyzna gładko przechodzi od dramatu, przez komedię aż do dreszczowca. Niewinny z początku nawyk przeradza się w próbę rozwikłania zagadki z motywem zabójstwa. Mistrz suspensu jak zawsze nie daje wytchnienia widzowi aż do ostatniej chwili.



DUŃSKIE MIASTECZKO. MIESZKAŃCY ZNAJĄ SIĘ NAWZAJEM, NIKT NIE JEST BEZIMIENNY – ISTNA SIELANKA DLA LUDZI ZMĘCZONYCH ANONIMOWOŚCIĄ WIELKICH METROPOLII. W TAK SPECYFICZNYM SPOŁECZEŃSTWIE BARDZO ŁATWO O OSTRACYZM; DOŚWIADCZA TEGO OSOBIŚCIE LUCAS (MADS MIKKELSEN) – NAUCZYCIEL MIEJSCOWEJ SZKOŁY, BOHATER POLOWANIA Z 2012 ROKU.

Jak przystało na skandynawskie kino, *Połowanie* to film oszczędny w wyrazie, co działa jak najbardziej na plus, ponieważ czyni go genialnym thrillerem psychologicznym. Wręcz namacalnie czujemy klaustrofobiczność i beznadziejność sytuacji,

w której znalazł się główny bohater.

Lucas to nauczyciel z prawdziwym powołaniem, dzieci niemal go ubóstwiają. Cała ta sympatia obraca się jednak przeciwko niemu, gdy jedna z jego uczennic wymyśla tragiczną w skutkach historię

– donosi swoim rodzicom, że Lucas ją zgwałcił. Mężczyzna jest całkowicie niewinny i mimo że dziewczynka po jakimś czasie przyznaje się do konfabulacji, jego życie w miasteczku nie wraca do normy. Jesteśmy świadkami tego, jak łatwo jest

rzucić tak krzywdzące oskarżenia, które rzutują później na przyszłość poszkodowanego. Lucas, od momentu skierowania w jego stronę podejrzeń, jest znienawidzony, zastraszany i wyrzucony z życia publicznego. Psycholog, który przeprowadza

z nim rozmowę, pragnie wręcz wmówić mu jego winę.

Reżyser Thomas Vinterberg bierze pod lupę mechanizmy zachodzące w małych społecznościach w obliczu skrajnych sytuacji, a wniosek, do jakiego dochodzi, jest

przeróżający. Wiara w czyjaś winę, nawet niepodpartą żadnymi dowodami, przychodzi nam z większą łatwością, niż ktokolwiek mógłby się spodziewać.

■ **Monika Całusińska**

Jeszcze jeden odcinek!

CHOĆ SPOGLĄDAJĄC NA BABCIE, KTÓRE Z WYPIEKAMI NA TWARZY ŚLEDZĄ LOSY BOHATERÓW MODY NA SUKCES, ŚMIEJEMY SIĘ W KUŁAK, SAMI NIEWIELE SIĘ OD NICH RÓŻNIMY. TYLŻE ZAMIAST PERYPETIAMI RIDGE'A I BROOKE EKSCYTUJEMY SIĘ KOLEJNYMI SEZONAMI NASZYCH UKOCHANYCH SERIALI. DLA TYCH, KTÓRZY NIE ZNALEŻLI JESZCZE SWOJEGO ULUBIONEGO, ORAZ DLA TYCH, KTÓRZY MYŚLĄ, ŻE OBEJRZELI JUŻ WSZYSTKO, PRZYGOTOWALIŚMY KRÓTKI SUBIEKTYWNY PRZEGLĄD SERIALI OSTATNICH LAT.

BREAKING BAD (SEZONY 1-5)

Niektórzy twierdzą, że *Breaking Bad* jest w historii seriali jak narodzenie Chrystusa w historii powszechnej – wyznacza nową erę. Serialomaniak z krwi i kości obejrzał wszystkie sezony co najmniej dwa razy i zawsze chętnie służy cytatem z dowolnego odcinka. W czym tkwi fenomen *Breaking Bad*?

Walter White (Bryan Cranston), nauczyciel chemii, dowiaduje się, że zostało mu zaledwie kilka miesięcy życia. Ponieważ rodzina mężczyzny nie opływa w dostatki, a jego żona jest w ciąży, decyduje się zabezpieczyć finansowo swoich bliskich w ryzykowny, choć dochodowy sposób. Za namową swojego byłego ucznia, Jesse'ego (Aaron Paul), rozpoczyna produkcję metamfetaminy i choć początkowo stroni od narkobiznesu, niepostrzeżenie się w niego wciąga. Nie szybkie zwroty akcji, pościgi, wybuchy i inne fajerwerki decydują o popularności *Breaking Bad*, chociaż i te się zdarzają. To raczej historia staczania się zwykłego człowieka przyciągnęła przed ekrany miliony widzów. Wszystko jest zasługą mocnego scenariusza i Bryana Cranstona, któremu dopiero rola Waltera White'a pozwoliła pokazać się szerszej publiczności. Szkoda, że tak późno, bo okazał się aktorem doskonałym, o czym niech świadczy tegoroczna nominacja do Oscara.

Między innymi z tych powodów *Breaking Bad* warto obejrzeć, nie zrażając się powolną akcją pierwszych odcinków.

KOMPANIA BRACI

Kompania braci to bodajże najmniej rozrywkowy serial w całym zestawieniu. Jego scenariusz oparto na powieści Stephena Ambrose'a o tym samym tytule. Opowiada historię żołnierzy pułku piechoty spadochronowej Armii

Stanów Zjednoczonych rzuconych w II wojny światowej, którzy przez lata spędzone w walce na obcej ziemi nie tracą poczucia jedności. Choć temat nie należy do lekkich, twórcom udało się przedstawić go jednocześnie z szacunkiem dla historii i w sposób ciekawy dla widza. Nie jest to przydługi dokument, lecz pełnokrwista opowieść. Jak to jednak bywa w przypadku amerykańskich filmów wojennych, w *Kompanii braci* nie zabrakło patosu, ale na szczęście go nie przedawkowano.

Na szczególną uwagę zasługuje muzyka Michaela Kamena i Roberta Elhaia – zwykle seriale nie cieszą się tak dopracowaną ścieżką dźwiękową jak *Kompania...* Co uważniejsi wypatrzą w obsadzie znajome twarze, choćby przyszłego sierżanta Brody'ego z serialu *Homeland* (Damian Lewis), Rossa z niezapomnianych *Przyjaciół* (David Schwimmer) lub samego Toma Hardy'ego.

Kompania braci to serial wyjątkowo warty polecenia, choć nie nadaje się do oglądania kątem oka na wykładzie – trzeba mu poświęcić uwagę i czas.

ODWRÓCENI

Odwrócenie to produkt z krajowej półki. Odrobinę niedostrzeżony, odrobinę zapomniany, zasługuje na wspomnienie choćby w takim zestawieniu.

„Blacha” (Robert Więckiewicz) jest jednym z członków mafii pruszkowskiej. W wyniku zbiegu okoliczności zaczyna współpracować z policjantem, Pawłem Sikorą (Artur Żmijewski); słowem – sypie. Od tej pory żaden z nich nie może czuć się bezpiecznie. Scenariusz oparto na prawdziwej historii Jarosława Sokołowskiego „Masy”, który rzeczywiście należał do mafii pruszkowskiej i zeznał przeciw jej członkom, za co potem uzyskał status świadka koronnego.

Odwrócenie nie jest produkcją młodą, ale wciąż wartą obejrzenia. Choć polskie seriale kryminalne częściej budzą śmiech niż wywołują ciarki, ten jest chlubnym wyjątkiem. Wartka akcja, sprawnie poprowadzone dialogi i wyrazista postać „Blachy” sprawiają, że ogląda się go z niekłamaną przyjemnością. Odradzam go jedynie uczulonym na powtarzające się w każdym polskim filmie twarze aktorów – w *Odwróconych* gra cała plejada znanych i lubianych (lub mniej lubianych) artystów.

FARGO (SEZON 1)

Serial został zainspirowany filmem braci Coen o tym samym tytule. Do sennego miasteczka w Minnesocie przybywa nieznany nikomu Lorne Malvo (znakomity Billy Bob Thornton). Wkrótce potem w domu Lestera Nygaarda, gapowatego agenta ubezpieczeniowego (Martin Freeman), zostają popełnione paskudne morderstwa. Miejscowi stróże prawa, przyzwyczajeni do prac niewymagających wyciągania odznaki, a tym bardziej broni, zadowolają się wątpliwym wyjaśnieniem zbrodni. Sprawę dąży jednak policjantka Molly Solverson, przez lata próbując dopasować do siebie fragmenty zagmatwanej układanki...

Serial cechuje charakterystyczne prowadzenie narracji i specyficzne poczucie humoru. Czytając scenariusz do *Fargo*, uznalibyśmy go pewnie za niezły thriller, jednak reżyserowie (a było ich aż pięciu) zdecydowali się spojrzeć na niego z przymrużeniem oka i przełożyć na pastisz typowych seriali kryminalnych. Nie jest to sztamowe podejście; jednych nieprzyjemnie zaskakuje, a innych szczerze bawi, stąd opinie o *Fargo* są skrajnie różne. Czego nie można serialowi odmówić, to doskonałego aktorstwa – dawno już niewidziany na ekranach

Billy Bob Thornton wypada wprost genialnie, a Martin Freeman depcze mu po piętach.

Warto obejrzeć chociaż pierwszy odcinek – to wystarczy, by Fargo polubić lub zostawić w spokoju.

NARCOS

Mój osobisty hit ostatnich kilku lat. *Narcos* to właściwie biografia jednego z największych narkotykowych bossów wszechczasów – Pablo Escobara. Na tle malowniczych krajobrazów Kolumbii zafascynowany pieniędzmi Escobar

(Wagner Moura) zaczyna organizować własny kartel narkotykowy. Przez lata buduje swoją pozycję na czarnym rynku, stając się najbardziej wpływowym człowiekiem w skorumpowanym kraju. Jego gang starają się rozbić wspólnymi siłami agencji policji – Steve Murphy (Boyd Holbrook) i Javier Peña (Pedro Pascal).

Narcos upaja egzotycznym klimatem, gitarową muzyką z echami Buena Vista Social Clubu, przepychem, luksusem, pięknymi kobietami i rzeką pieniędzy, a jednocześnie obrzydza perfidią mafiosów, nędzą najbiedniejszych i krwawym

rozwiązywaniem problemów. Taka mieszanka przyprawia o zawrót głowy i uzależnienia. Być może dlatego, że takiego serialu jeszcze nie było – po seriach powtarzalnych amerykańskich sitcomów i seriali kryminalnych typu *CSI*, *Narcos* jest jak bułeczki prosto z piekarni o szóstej rano – świeży i wyśmienity. Smaku dodaje mu fakt, że przedstawione wydarzenia są oparte na faktach. Każdy smakosz tasiemców będzie zachwycony!

■ Anna Buczkowska



Historia w miniaturze

FOT. AMADEUSZ ŚWIERK

ZDARZAJĄ SIĘ OKAZJE, KTÓRYCH NIE MOŻNA PRZEGAPIĆ. TAK NIEKIEDY BYWA Z WYSTAWAMI CZASOWYMI W MUZEACH, NA KTÓRYCH PREZENTOWANE SĄ ZABYTKI, ZAZWYCZAJ NIE WYCHODZĄCE POZA STRZEŻONE ARCHIWA. DO TAKICH OKAZJI NALEŻY WYSTAWA „7 CUDÓW WROCŁAWIA I DOLNEGO ŚLĄSKA”, KTÓRĄ MOŻNA ZWIEDZAĆ W RATUSZU DO POŁOWY MAJA.

Zapewne każdy pamięta taką lekcję na języku polskim, kiedy przyszło się dowiedzieć, jakie jest najstarsze zapisane zdanie w naszym ojczystym języku. „Daj, ac ja pobruszę, a ty poczywaj”, jak rzekł Czech Boguchwał do swojej żony-Polki, co jest częścią opowieści, jaką przekazali potomnym dwaj mnisi, spisujący kronikę klasztoru Cystersów w Henrykowie. Ta XIII-wieczna księga, zwana Księgą Henrykowską, na co dzień przechowywana w zamknięciu w Muzeum Archidiecezjalnym we Wrocławiu, jest chyba największą ozdobą wystawy „7 Cudów Wrocławia i Dolnego Śląska”.

Niewielka ekspozycja (zajmuje raptem fragment parteru Ratusza) pozwala zobaczyć to, co najcenniejsze w historii tego regionu. Na początek wita nas *Orędzie biskupów polskich do biskupów niemieckich*, co stanowi pewną klamrę kompozycyjną z zakończeniem,

będącym przypomnieniem słów Jana Pawła II o Wrocławiu jako mieście spotkań.

Wędrówkę zaczynamy od najstarszych map Śląska, a poprzez Księgę Henrykowską, inne zabytki piśmiennictwa czy późnogotyckie *Ofiarowanie* w świątyni z kościoła św. Elżbiety docieramy do czasów współczesnych. Dowiadujemy się także, jakie problemy miał Jan Ewangelista Purkyni z namówieniem władz wrocławskiego uniwersytetu na zakup mikroskopu, w jaki niezwykły sposób budowano Halę Stulecia oraz jakie projekty krematorium przy Cmentarzu Osobowickim przedstawiał architekt Hali, Max Berg. Można także zobaczyć oryginał Nowej Księgi Szkockiej, czyli zbioru problemów matematycznych notowanych po wojnie przez przedstawicieli wrocławskiej szkoły matematycznej. Co więcej, znalazło się także miejsce na akcent politechniczny

– w specjalnej gablotce prezentowany jest łazik marsjański zbudowany przez Projekt Scorpio, czyli studentów PWr.

Chyba jedyną wadą tej wystawy jest jej popularność. Nie polecam wybierania się w niedzielę – grozi to utknięciem w wielokilometrowej kolejce. Najlepszym sposobem, aby zobaczyć ekspozycję, jest wygospodarowanie godziny podczas jakiegoś okienka.

Jednym słowem – warto wybrać się na tę wystawę, bo prócz wszystkich nowoczesnych środków przekazu znajdują się tam zabytki, których nie sposób zobaczyć nigdzie indziej.

■ Aleksander Spyra

Wystawa „7 Cudów Wrocławia i Dolnego Śląska”, Stary Ratusz, środa-sobota 10-17, niedziela 10-18, bilet studencki 5 zł, normalny 7 zł. Czynna do 14 maja.

Opowieści z kuliNarnii

PO ZAWALONYM KOŁOKWIUM, NIEUDANEJ RANDCE CZY KAŻDYM INNYM NIESZCZĘLIWYM WYDARZENIU – JAKŻE PRZYJEMNIE JEST POPRAWIĆ SOBIE NASTRÓJ ODROBINĄ CZEGOŚ SŁODKIEGO... NA TAKIE WŁAŚNIE WYJĄTKOWE OKAZJE PODAJĘ PRZEPIS NA MUFFINY – SZYBKIE, PROSTE I PRZEPYSZNE. SMACZNEGO!

MUFFINKI NA SMUTKI

SKŁADNIKI (12 SZTUK)

- niecała szklanka mąki
- 1 łyżeczka sody lub 1,5 łyżeczki proszku do pieczenia
- ¼ łyżeczki soli
- jajko
- pół szklanki brązowego cukru
- 250 ml kefiru, maślanki lub zsiadłego mleka (jeśli nie mamy 250 ml, można dodać jogurtu naturalnego)
- 75 ml oleju
- granola (ilość według uznania)
- konfitura z truskawek lub malin – według uznania

OPCJONALNIE (NA POLEWĘ)

- pół szklanki śmietany kremówki
- po ćwierć tabliczki czekolady gorzkiej i mlecznej

PRZYGOTOWANIE

Przygotowujemy dwie miski. Do pierwszej wsypujemy mąkę, sól i sodę oczyszczoną (składniki suche), a w drugiej mieszamy ze sobą jajko, maślankę, olej i cukier (składniki mokre). Zawartość obu misek łączymy ze sobą, przesypując składniki suche do mokrych i mieszając (nie miksujemy!). Dodajemy granolę i mieszamy delikatnie drewnianą łyżką. Tak przygotowane muffiny możemy już wyłożyć na blaszkę z papierowymi foremkami. Wersja dla łasuchów (oraz na gorszy humor) podpowiada jednak, żeby do foremek wyłożyć tylko połowę masy, a następnie łyżeczkę konfitury, którą zakryjemy drugą połową masy. Muffinki możemy już włożyć do piekarnika – pieczemy je około 25 minut w temperaturze 180°. Jeśli smutki są większe i nie wyleczymy ich samą konfiturą, rozpuszczamy w rondelku czekoladę w śmietance kremówce i tak powstałą masą polewamy wierzch upieczonych babeczek.

Dla lepszego efektu posypujemy wiórkami kokosowymi. Smacznego!

■ Jagoda Kozik

Zagadki logiczne

MATKA JEST TYLKO JEDNA

Brat Ewy i Beaty zauważył, że iloczyn lat jego starszych siostr jest o 30 lat kwadratowych wyższy od iloczynu lat młodszej, trzyletniej, siostry i ich matki. Trzeba wam jeszcze wiedzieć, że choć Ewa jest najstarszą siostrą (7 lat starsza od Beaty), to pół wieku temu była 100 razy młodsza od matki. Za sprawą Beaty Ewa wchodzi w wiek emerytalny. Ile lat mają Ewa, Beata i ich matka (matka jest bardzo wiekowa)?

LAN-PARTY

Siedmiu studentów chce położyć skrzętki między swoimi komputerami na stacji, by łączyć w gierki po LAN-ie. Chcą mieć kable między każdymi dwoma komputerami. Niestety, założyli się z kolegą, że poprowadzą je pod sufitem – tak, by ich ścieżki się nie przecinały. Szybko uznali to za zupełnie niemożliwe, choć jeden z nich zauważył, że gdyby mogli zrobić jeden „wiadukt” (wiązka kabli przechodzi nad inną wiązką kabli, a poza tym się nie przecinają), to daliby radę. Kolega zgodził się na zmianę zasad, tym razem się udało. Narysuj stację z siedmioma komputerami i spróbuj prawidłowo poprowadzić kable.

■ układa: Mateusz Pyzik

Rozwiązania w następnym numerze.

Sudoku

3			8		9			
		7		6				3
8					1	2		
2	5			4		6		
	3			1			5	2
		1		2			9	
		4	1					5
5				3		9		
			2		5			4

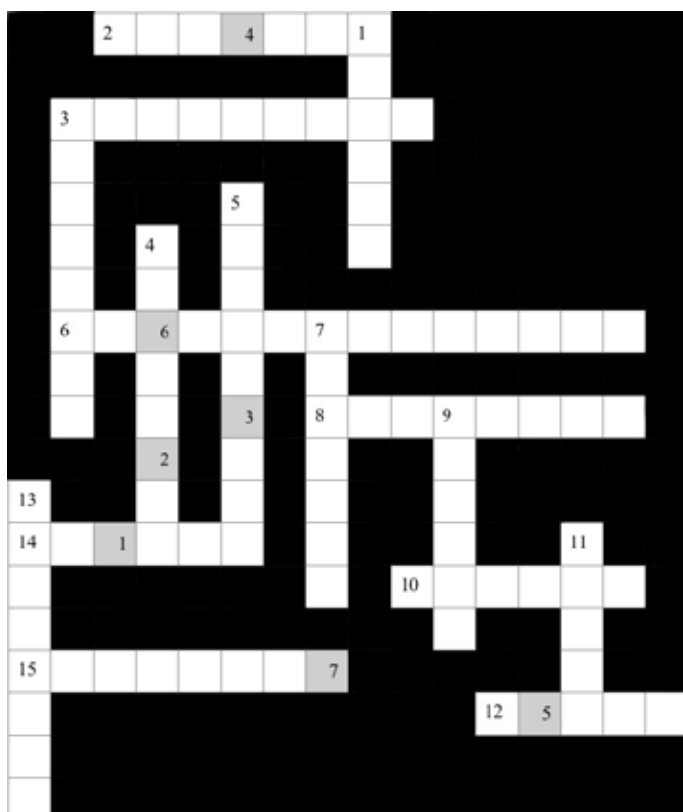
■ Aleksandra Mizgala

Krzyżówka

Tym razem tematem krzyżówki są zabawy słowami – większość haseł jest wyrazem złożonym z dwóch innych. Dla ułatwienia w nawiasach podano podpowiedzi dotyczące kategorii odgadywanych słów. Litery z szarych pól utworzą hasło. Prześlij je na adres konkurs@zak.pwr.wroc.pl do końca kwietnia, a my spośród poprawnych odpowiedzi wybierzemy jedną i nagrodzimy jej nadawcę upominkiem!

Regulamin konkursu dostępny na stronie: www.zak.pwr.wroc.pl.

■ Aleksandra Mizgała



1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

Antystresowa kolorowanka

W tym numerze, drodzy Czytelnicy, mamy dla Was coś specjalnego – mały egzemplarz królujących ostatnio na księgarskich półkach kolorowanek antystresowych. Chwytajcie w dłoń kredki i flamastry, czas ukoić nerwy!

■ Przygotowała: Jagoda Kozik



PIONOWO:

1. Fryzura + podatek dochodowy od osób fizycznych (przed pilotem).
3. Susz małego Arkadiusza (do włosów).
4. Inaczej: „pod malutkie pierożki z barszczu” (część pościeli).
5. $\pi + \rho$ + Maria zdrobniale (choroba podpalających).
7. Tysiące kilogramów kar (inaczej pudełka).
9. Kot należący do 100 (odgłos).
11. D. Ser.
13. Szufla podaruje (część komody).
15. Impreza lam.

POZIOMO:

2. Mało aktywny przypadek (gramatyka).
3. Miarka należąca do ptaków nocnych – nieortograficznie (przyrząd pomiarowy).
6. Dotyczy radia po włączeniu (oraz radu i uranu – zawsze).
8. Niebo dolnej części nogi (zakładane do spódnicy).
10. Nad strumykiem, a czasem też na zębach.
12. Na rzece i pod plecakiem.
14. W regulaminie i w próbówce.

Dni Aktywności Studenckiej 2016

■ fot. Izabela Retka



ŻAKTANDO



data: 11.05.2016 r.

godzina: 11⁰⁰

Żak

Miesięcznik Studentów
Politechniki Wrocławskiej

imie: _____

nazwisko: _____

Redakcja Miesięcznika Studentów
Politechniki Wrocławskiej „Żak” zaprasza
wszystkich chętnych na V edycję

ŻAKtanda

- dyktanda technicznego.

Gościem specjalnym będzie...

dr Bogusław Bednarek!

Wszelkie aktualności oraz formularz
zapisowy na stronie: www.zak.pwr.edu.pl.

Zapraszamy!

