

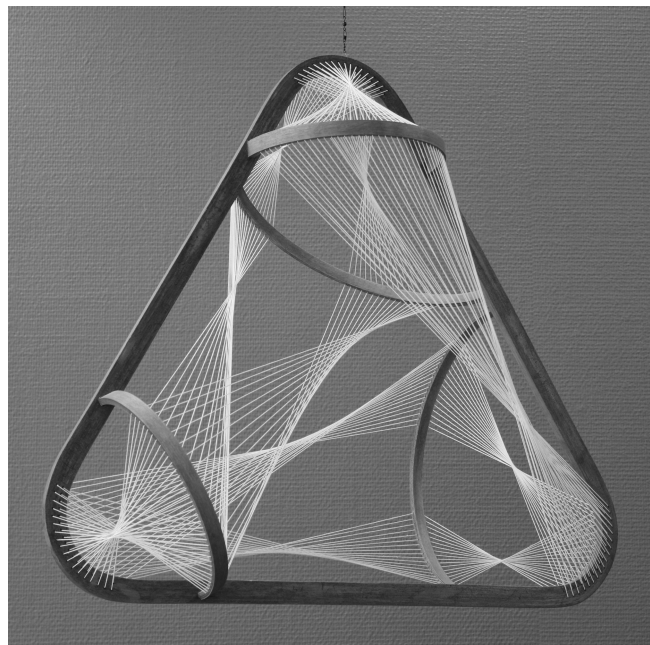
# BRIDGES

– mosty budowane pomiędzy matematyką i sztuką

Małgorzata MIKOŁAJCZYK

Instytut Matematyczny, Uniwersytet Wrocławski

## Czym jest Bridges?



Autor: David H. Press

Międzynarodowe konferencje Bridges odbywają się corocznie od 1998 roku w różnych krajach świata (w Europie, Ameryce i Azji). Dotyczą związków matematyki z różnymi dziedzinami sztuki (plastyka, muzyka, architektura, teatr, poezja, taniec). W czterodniowych obradach oraz wydarzeniach artystycznych uczestniczą naukowcy (głównie matematycy i informatycy), architekci, inżynierowie, nauczyciele, muzycy, tancerze, reżyserzy, rzeźbiarze, poeci i inni artyści oraz miłośnicy sztuki inspirowanej matematyką (lub na odwrót). Tradycją jest udział w każdej edycji laureata Nagrody Nobla, a w niektórych także laureata medalu Fieldsa, co jest wymiernym dowodem prestiżu tych konferencji w środowisku naukowym. Zdarzają się także inne osobistości, np. gwiazdą węgierskiej edycji Bridges (jedynej, jaka odbyła się do tej pory w Europie Środkowo-Wschodniej) był Ernő Rubik, który podzielił się z uczestnikami refleksjami na temat fenomenu kostki i innych wymyślonych przez siebie łamigłówek.

Integralną i bardzo ważną częścią konferencji jest zawsze wystawa sztuki inspirowanej matematyką *Bridges Visual Art*. Zgłaszane na nią eksponaty przechodzą wcześniej procedurę kwalifikacyjną. Ostatecznie do udziału w wystawie zapraszanych jest około 150 artystów z kilkudziesięciu krajów świata. Na zakończenie konferencji, po głosowaniu przeprowadzonym wśród jej uczestników, wyłaniane i nagradzane są najlepsze prace w czterech kategoriach: **zawartość matematyczna**, **wrażenia estetyczne**, **innowacyjność tworzywa** i **kunszt wykonania**.

Uczestnicy konferencji otrzymują (w formie papierowej lub elektronicznej) *Proceedings of Articles* zawierające skróty około stu wykładów przedstawionych podczas obrad oraz *Katalog wystawy Mathematical Art* prezentujący dzieła wszystkich artystów zakwalifikowanych na wystawę konferencyjną. Materiały ze wszystkich dotychczasowych konferencji są także dostępne na stronie internetowej organizacji Bridges <http://bridgesmathart.org>.

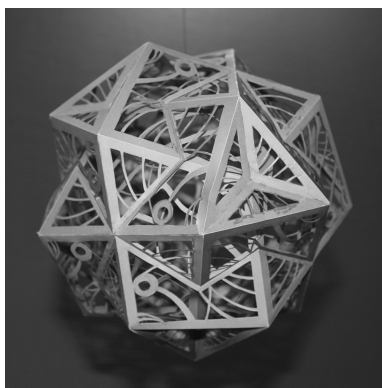
## Jakie cele stawiają sobie organizatorzy?

Bridges jest konferencją interdyscyplinarną adresowaną do przedstawicieli środowisk reprezentujących naukę i sztukę. Nic dziwnego, że ma bardzo otwarty, społecznościowy charakter. Jej główne cele to:

- wskazanie innowacyjnych technik integrowania matematyki z różnymi dziedzinami sztuki oraz interdyscyplinarnego nauczania matematyki,
- stworzenie matematykom i artystom przełamującym bariery między nauką i sztuką możliwości prezentacji swoich pomysłów i osiągnięć,
- inspirowanie działalności badawczej, artystycznej i edukacyjnej naukowców, artystów i nauczycieli,
- popularyzacja matematyki w społeczeństwie za pośrednictwem sztuki przez organizację otwartych imprez towarzyszących,
- dokumentacja podejmowanych działań i ich efektów przez wydawanie katalogów.



Autor: George Hart



Autor: Ulrich Mikloweit

Dotychczas konferencje Bridges odbyły się (lub wkrótce odbędą) w następujących miastach:

1998–2002 – Winfield, Kansas, USA;  
 2003 – Granada, Hiszpania;  
 2004 – Winfield, Kansas, USA;  
 2005 – Banff, Alberta, Canada;  
 2006 – Londyn, Wielka Brytania;  
 2007 – San Sebastián, Hiszpania;  
 2008 – Leeuwarden, Holandia  
 (miasto rodzinne M.C. Eschera);  
 2009 – Banff, Alberta, Canada;  
 2010 – Pécs, Węgry;  
 2011 – Coimbra, Hiszpania;  
 2012 – Towson, Maryland, USA;  
 2013 – Enschede, Holandia;  
 2014 – Seul, Korea;  
 2015 – Washington, DC, USA;  
 2016 – Wrocław, Polska.

## Kto organizuje Bridges?

Bezpośrednim organizatorem konferencji jest organizacja non-profit **The Bridges** z siedzibą w USA, działająca pod kierownictwem Rezy Sarhangi z Wydziału Matematyki Towson University. Konferencja jest wspólnie finansowana ze środków The Bridges, Międzynarodowej Unii Matematycznej, organizatorów lokalnych oraz z opłat uczestników i dotacji sponsorów.

W skład głównego komitetu organizacyjnego wchodzi ponadto utytułowani i wielokrotnie nagradzani w swoich dziedzinach matematycy, informatycy i artyści:

- George Hart – matematyk i informatyk oraz lingwista, dyrektor Muzeum Matematyki w Nowym Jorku;
- Craig Kaplan – matematyk i informatyk, redaktor naczelny *Journal of Mathematics and the Arts*, autor oprogramowania m.in. *Maze Design*, *Star Patterns*, *Escherization*, *Patterns on Surfaces*, *Metamorphoses and Deformations*;
- Carlo Sequin – informatyk i fizyk;
- Robert Fathauer – fizyk i inżynier elektronik, założyciel Tessellations Company wytwarzającej lamigłówniki, albumy, podręczniki i pomoce naukowe, doroczny kurator wystawy *Bridges Visual Art*;
- Dmitri Tymoczko – matematyk, kompozytor i teoretyk muzyki.

Ponadto przy organizacji konferencji pracują wieloosobowe komitety koordynujące poszczególne przedsięwzięcia.

## Co dzieje się w czasie Bridges?

Na program konferencji składa się część zamknięta – przeznaczona dla zarejestrowanych uczestników (w jej ramach odbywają się wykłady plenarne, referaty w grupach roboczych, prezentacje, warsztaty interaktywne, pokazy, koncerty, m.in. *Formal Music Night* i *Informal Music Night* oraz wycieczki krajoznawczo-matematyczno-artystyczne), a także część otwarta, przeznaczona dla szerokiej publiczności (w jej ramach odbywają się wykłady popularno-naukowe, wystawy towarzyszące, pokazy filmów inspirowanych matematyką, m.in. *Mathematics and Art Short Movie Festival*, przedstawienia teatralne, koncerty muzyczne, wieczory poezji oraz *Family Day*: happeningi, kiermasze, warsztaty i pokazy w przestrzeni miejskiej).



Podczas czterech dni Bridges odbywa się też budowa gigantycznego samonośnego obiektu z klocków *ZomeTool* (często składającego się z ponad 100 tysięcy części). Każdy może przyłączyć się do tego przedsięwzięcia, a uroczyste zakończenie prac i odsłonięcie gotowego dzieła jest przez wszystkich uczestników konferencji fetowane lampką szampana.

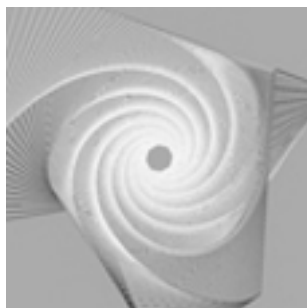


## Migawki z Bridges 2013

To właśnie w Enschede znaleziono odpowiedź na postawiony przez Stanisława Ruziewicza i zamieszczony w Księdze Szkockiej pod numerem 59. problem, czy można rozbić kwadrat na skończoną liczbę różnych kwadratów. W marcu 1978 roku tamtejszy matematyk i informatyk Adrianus Duijvestijn pokazał, jak rozłożyć kwadrat na 21 różnych kwadratów i wykazał, że nie można tego zrobić dla żadnej mniejszej liczby różnych kwadratów.



Autorka: Jane Adler



Autor: Manuel Diaz Regueiro



Autor: Francesco De Comitè



Autorka: Tatiana Bonch-Osmolovskaya

W ubiegłym roku miłośnicy budowania mostów między matematyką a kulturą i sztuką spotkali się w holenderskim Enschede na Uniwersytecie Nauk Stosowanych Saxion.

Wykład inauguracyjny wygłosił Harold Kroto – profesor chemii z Uniwersytetu Sussex (Wielka Brytania), laureat Nagrody Nobla, którą otrzymał (wspólnie z Robertem Curlem i Richardem Smalleyem) w roku 1996 za odkrycie fullerenów – cząsteczek węgla o kształtach bazujących na dwudziestościanie ściętym (czyli tzw. piłce nożnej – taki właśnie kształt ma pierwszy odkryty w 1985 roku fulleren  $C_{60}$ ). Harold Kroto w swoim wykładzie podzielił się refleksjami na temat wpływu sztuki na jego rozwój i karierę naukową. Był to wykład otwarty dla wszystkich chętnych. Inne odczyty publiczne dotyczyły wizualizacji matematycznych i ich zastosowań m.in. w kartografii, innowacji w holenderskiej architekturze oraz nanotechnologii w codziennym życiu (uczestnikom wykładu rozdawane były podarunki okazjnie zakupione w nanosupermarkecie: nanowino, nanotrampki lub nanoskarpety – więcej o tych i wielu innych nanoproductach można przeczytać na stronie <http://www.nanosupermarket.org>).

Tematyka odczytów zamkniętych także była bardzo zróżnicowana. Siegała od matematycznych aspektów motywów dekoracyjnych w Opactwie Westminsterskim i fraktalnych ornamentów islamskich, przez matematyczne idee w starożytnej poezji hinduskiej i wykorzystanie technologii druku 3D do wypieku matematycznych ciasteczek w formie escherowskich parkietazy płaszczyzny aż po poważne problemy współczesnej topologii – opis powierzchni topologicznych zwanych Boy's Surface i Girl's Surface (nazwa Boy pochodzi od nazwiska odkrywcy pierwszej powierzchni – Wenera Boya, nazwa Girl jest dowcipem odkrywcy drugiej powierzchni).

Wyjątkowym wydarzeniem był *Family Day*, podczas którego wszyscy chętni mogli uczestniczyć w warsztatach matematyczno-tanecznych, budowaniu czworościanu Sierpińskiego, tworzeniu perskich iluminacji, warsztatach matematycznego origami, projektowaniu map globu ziemskiego na powierzchni ośmiościanu i wielu innych atrakcjach.

Wieczór muzyczny był okazją do wysłuchania matematycznych kompozycji Dmitriego Tymoczki inspirowanych histogramami, Giovanniego Albiniego opartych na matematycznych odwzorowaniach motetów Carla Gesualda, Cliftona Callendera z nieskończonymi kanonami naśladującymi spiralę logarytmiczną oraz improwizacji w wykonaniu niemieckich i holenderskich filharmoników. W części nieformalnej wieczoru muzycznego była okazja do wysłuchania amatorskich kompozycji uczestników konferencji i do wspólnego wykonania zabawnej piosenki podsumowującej konferencyjne wydarzenia (refren kilkusetosobowa widownia śpiewała bez żadnego przygotowania: *zero-zero-zero, zero-zero-one, zero-one-zero, zero-one-one, one-zero-zero, ...* – czy już widać, jak to dalej leciało?) Nie zabrakło wydarzeń teatralnych: były występy matematycznych mimów, a na zakończenie konferencji trupa aktorów złożona z uczestników brawurowo wystawiła sztukę Johna Mightona (matematyka z Uniwersytetu w Toronto) poświęconą sztucznej inteligencji pt. *Half Life* w reżyserii Stephena Abbotta (matematyka z Middlebury College w USA, także uczestnika konferencji).

Odbył się także festiwal matematycznych miniatur filmowych, podczas którego zaprezentowano kilkanaście najlepszych prac nadesłanych na konferencję. Jeden z filmów prezentował geometryczny taniec z mieczami, inny – związki między żonglowaniem, zaplataniem warkoczy a teorią grup, a jeszcze inny – życiowe perypetie urojonej liczby  $i$ . Wszystkie można odnaleźć na stronie konferencji. Odbył się też wieczór poezji matematycznej, podczas którego swoje utwory czytało kilkunastu poetów (wśród których istotną część stanowili matematycy).



Na konferencyjnej wystawie sztuki wizualnej swoje prace prezentowało ponad 130 artystów z 30 krajów świata, w tym troje z Polski: Krystyna Burczyk i Halina Rościszewska-Narloch przedstawiły modele w technice origami, a Piotr Pawlikowski – kartonowy model kompozycji wielościanów jednorodnych. Wśród eksponowanych prac znalazły się też grafiki, obrazy, makaty, fotografie, modele płaskie i przestrzenne, statyczne i dynamiczne, urządzenia mechaniczne, a nawet biżuteria i odzież inspirowana matematyką. Wielką była też różnorodność użytych materiałów – papier, karton, drewno, akryl, stal, plastik, paciorki, tkaniny i inne. Oprócz gotowych dzieł na wielu stanowiskach można było obserwować eksponaty tworzone „na żywo”, na oczach widzów.



Głównej wystawie towarzyszyły również okolicznościowe wystawy w muzeach i galeriach sztuki w Enschede oraz pobliskim Hengelo. Były tam eksponowane m.in. grafiki znanego węgierskiego artysty, przedstawiciela op-artu Istvána Orosza, zapierające dech w piersiach z wrażenia ażurowe modele wielościanów Ulricha Mikloweita, a także drewniane modele fraktalne Koosa Verhoeffa.

Prawdziwą gratką dla miłośników sztuki matematycznej była wystawa kilkudziesięciu grafik Mauritsa Eschera.

Ważnym wydarzeniem była budowa ogromnego pentadysku z klocków *ZomeTool* prowadzona pod czujnym okiem Paula Hildebrandta – założyciela firmy. Model o średnicy 6 metrów, złożony ze 104 tysięcy elementów specjalnie na spotkanie w Holandii zaprojektował inżynier mechanik i nauczyciel matematyki Fabien Vienne. Gigantyczna konstrukcja na stałe zawisła w holu Uniwersytetu Saxion i została wpisana do Księgi Guinnessa jako rekordowa konstrukcja złożona z odrębnych elementów.



## Nadchodzące Bridges

Najbliższa konferencja Bridges będzie połączona ze światowym Kongresem Matematycznym i odbędzie się w dniach 14–19 sierpnia 2014 w Seulu. Jej lokalnym gospodarzem będzie Gwacheon National Science Museum. Edycja 2015 zaplanowana jest w Waszyngtonie, ale za trzy lata Bridges znowu wrócą do Europy. W 2016 roku budowniczy mostów spotkają się przy... Moście Grunwaldzkim we Wrocławiu. Już teraz zapraszamy wszystkich na to matematyczne święto do stolicy Dolnego Śląska (która będzie w tym czasie także Europejską Stolicą Kultury). A że Wrocław znany jest jako „miasto stu mostów”, jest to wręcz wymarzone miejsce dla Bridges.

## Czym planuje zaskoczyć uczestników Wrocław?

Nie chcemy zdradzać zbyt wielu niespodzianek, poza tym nie wszystkie pomysły są już ostatecznie zatwierdzone, ale możemy uchylić rąbka tajemnicy. Bridges 2016 towarzyszyć będą m.in.

- *Wrocław FAST* – festiwal sztuki inspirowanej nauką i techniką organizowany przez Wrocławską Akademię Młodych Uczonych i Artystów,
- *Symmetry Festival* – konferencja naukowa organizowana przez Międzynarodowe Stowarzyszenie Badań nad Symetrią „Symmetrion”,
- wystawa *Wrocław – miasto 100 mostów* w Muzeum Architektury,
- wystawa *Matematyka na znaczkach pocztowych* w Muzeum Poczty i Telekomunikacji,
- wystawa *Geometria staropolskiej pisanki* w Muzeum Etnograficznym,
- koncert bluesowy zespołu matematyków z Wrocławia *Mizia & Mizia* w ramach *Informal Music Night*.

A to tylko początek. Ciekawe, czy zgadniecie, jaka tym razem gigantyczna konstrukcja powstanie z klocków *ZomeTool*? Będzie bardzo wielka, bardzo wrocławska i bardzo wisząca.



Zdjęcia: Piotr PAWLIKOWSKI i George HART