

Matematyka w terenie. Wielościanny w architekturze

*Dorota Żarek
Magdalena Schulfer*
Centrum Nauczania
Matematyki i Kształce-
nia na Odległość

Witamy po wakacyjnej przerwie w „Świecie wielościannów”. Zgodnie z zapowiedzią z czerwcowego wydania „Pisma PG” ponownie zabieramy czytelników w podróż matematyczną. Tym razem przedstawimy liczne przykłady zastosowania wielościannów w architekturze.

Od wielu tysięcy lat człowiek starał się zapewnić sobie schronienie w postaci ogniska domowego pod osłoną geometrii. Budowanie domu oznaczało ustalenie kształtu i porządku. Mieszkania współczesnego człowieka mają formę wielościenną, przeważnie graniastostupa prawidłowego.

W każdej epoce historycznej kultura architektoniczna i matematyczna przenikają się i wspierają. Podróżując po świecie, idąc do pracy, szkoły, na zakupy, na każdym kroku może-

my zauważyć symbiozę architektury i matematyki. Jest to nieodzowny element naszej kultury.

Wiele budowli ma kształt typowy dla wielościannów. Koncepcje architektoniczne są często inspirowane formami geometrycznymi. Przykładem stanowią **piramidy** – budowle w kształcie ostrosłupa prawidłowego czworokątnego, służące jako grobowce albo podstawa świątyni. Dalsze przykłady przybliżymy w krótkich opisach do kolejnych fotografii.

Piramidy egipskie



Piramidy Majów



*Geometria jest
językiem właściwym
dla architekta*
Antonio Gaudi

Pentagon, Waszyngton



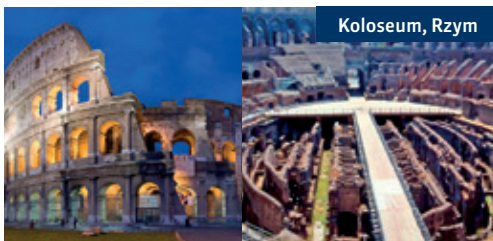
Pentagon – graniastostup pięciokątny; siedziba Departamentu Obrony Stanów Zjednoczonych; zbudowany w pierwszych latach II wojny światowej.

Wieże KIO, Madryt



Ciekawym przykładem architektury są **wieże KIO w Madrycie** – dwa graniastostupy pochylone o wysokości 114 m i 27 piętrach, nachylone w stosunku do podłoża o 15° , co daje wrażenie, że skłaniają się ku sobie.

Koloseum, Rzym



Koloseum – kształt eliptyczny; amfiteatr w Rzymie zbudowany w latach 70–72 do 80 n.e. przez cesarzy z dynastii Flawiuszów.

Łuk Braterstwa, Paryż



Wielki Łuk Braterstwa – to odwołanie do geometrii czterowymiarowej; pomnik w biznesowej dzielnicy Paryża zaprojektowany dla uczczenia ludzkości i idei humanitarnych.



Nakagin Capsule Tower, Tokio

Nakagin Capsule Tower – budynek mieszkalno-biurowy z wymiennymi modułami, które tworzą 13 pięter. Wszystkie moduły mają jednakowe wymiary – 2,3 m × 3,8 m × 2,1 m. Każdy zawiera m.in. małą łazienkę i okrągłe okno. Moduły mogą być przesuwane i łączone w celu zmiany wielkości przestrzeni.



The Cubic Houses, Rotterdam

The Cubic Houses, Rotterdam (XX w.), projekt: Piet Blom – każdy z domków ma kształt sześciangu, powierzchnię ok. 100 m² oraz trzy piętra i jest obrócony o kąt 45° względem tradycyjnego ustawienia. Ponadto domki są podpierane przez kolumny, które mają postać graniastosłupa sześciokątnego.



Antonio Gaudi

Aby matematyka inspirowała architekta, powinna być przez niego poznana i doceniona. Genialnym architektem, który posiadał wiedzę matematyczną, był **Antonio Gaudi** (1852–1926). Z wielościanami zapoznał się podczas studiowania na wydziale architektury i kursie nauk przyrodniczych. Interesował się również krystalografią. Stworzył własny styl bazujący na geometrii trójwymiarowej i strukturalnej, w wyniku czego jego architektura jest unikalna.



Katedra Santa Maria del Fiore we Florencji

Kopuła katedry Santa Maria del Fiore we Florencji, projekt: Filippo Brunelleschi (1377–1446) – ma strukturę ośmiokątną. Budowę rozpoczęto w 1296 roku, zaś sama kopuła budowana była w latach 1420–1436. Wewnętrzna powłoka (szkielet) wykonany jest z żelaza, zaś zewnętrzna – ze specjalnie wypalanej cegły i kamienia.



Pływalnia Olimpijska, Pekin

Pływalnia Olimpijska w Pekinie – zwana też Kostką Wody, Wodnym Sześcianiem.



Reichstag, Berlin

Kopuła Reichstagu według projektu Normana Fostera (ur. 1935) – zbudowana z żelaza i szkła. Półsferyczna kopuła jest podtrzymywana przez metalowe południki i równoleżniki.



Kopuła w Disneylandzie Hala Globen, Sztokholm

Richard Buckminster „Bucky” Fuller (1895–1983) – amerykański konstruktor i architekt. Aby skonstruować kopułę geodezyjną, poświęcił dwa lata na zgłębienie trygonometrii sferycznej. Podstawą w budowie kopuły jest dwudziestościan foremny i jego triangulację, czyli podział figury geometrycznej na trójkąty lub czworokąty. Kopuła Fullera ma wytrzymałą samonośną strukturę bez podpór wewnętrznych.



Świątynia Lotosu, Delhi

Świątynia Lotosu, Delhi – jej wygląd zainspirowany jest kwiatem lotosu. Główne filary tworzą dziewięciokąt foremny. Na kwiat lotosu składa się 27 „płatków”.

Pawilon Philipsa, Bruksela



Pawilon Philipsa na wystawie światowej Expo w Brukseli (1958) – w formie namiotu z cienkiego betonu; wywołał duże poruszenie w środowisku architektonicznym i dlatego też na trwałe przeszedł do historii budownictwa.



Luwr, Paryż

Muzeum w Luwrze – 15 października 1988 roku odbyło się uroczyste otwarcie nowego wejścia do muzeum, które przykrywa budząca kontrowersję szklana piramida zbudowana z metalu i 673 szklanych paneli.



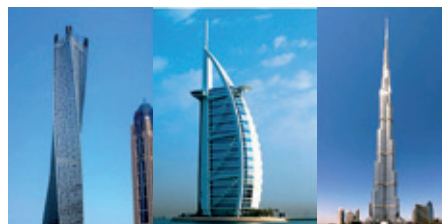
Świątynia Nieba, Chiny

Świątynia Nieba, Chiny (1406–1420) – jest to wysoki, okrągły gmach pokryty trzypoziomowym dachem zakończonym złoczoną kulą. Cały budynek o wysokości 38 m i średnicy 30 m opiera się na 28 wielkich kolumnach cedrowych bez ścian.



Angkor Wat, Kambodża

Angkor Wat, Kambodża – świątynia ku czci hinduskiego boga Wisnu. Najwyższa z wież mierzy 65 m.



Dubaj, Zjednoczone Emiraty Arabskie

Dubaj, Zjednoczone Emiraty Arabskie – nowoczesna architektura wykorzystuje różnego typu wielościany, tworząc piękne i bardzo nowoczesne budynki.



Wielki Meczet w Dżenne, Mali

Wielki Meczet w Dżenne, Mali – zbudowany z suszonych na słońcu glinianych cegieł. Nad ścianą modlitewną górują 3 duże minarety i 18 małych kopuł. Dach ma formę stożka.



Pagoda Szwedagon, Rangun

Pagoda Szwedagon, Rangun – stożkowata, ceglana budowla pokryta warstwą złota. Jest wysoka na 99 m i ustawiona na wzgórzu 51 m nad miastem.

Długo jeszcze można by mnożyć przykłady zastosowań wielościanów w architekturze. Z dowolnej podróży możemy przywieźć niezapomniane wrażenia matematyczne, ponieważ „królowa nauk” towarzyszy nam na każdym kroku. W następnym numerze „Pisma PG” chcielibyśmy zaprosić czytelników w kolejną podróż po „Świecie wielościanów” i zaprezentować przykłady brył w malarstwie i sztuce.