

# Piotr Kisiel

---

## Grafika komputerowa i informatyczne modelowanie struktur przestrzennych w programie kształcenia liceum ogólnokształcącego

---

Dydaktyka Informatyki 12, 242-249

---

2017

Artykuł został opracowany do udostępnienia w internecie przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego. Artykuł jest umieszczony w kolekcji cyfrowej [bazhum.muzhp.pl](http://bazhum.muzhp.pl), gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.

**Piotr KISIEL**

---

*Dr inż., Uniwersytet Rzeszowski, Wydział Sztuki, ul. Kopisto 1; I Liceum Ogólnokształcące  
im. Juliusza Słowackiego w Przemyślu; e-mail: piotrkisiel@wp.pl*

---

**GRAFIKA KOMPUTEROWA I INFORMATYCZNE  
MODELOWANIE STRUKTUR PRZESTRZENNYCH  
W PROGRAMIE KSZTAŁCENIA  
LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCEGO**

**COMPUTER GRAPHICS AND COMPUTER MODELING  
OF SPATIAL STRUCTURES IN THE CURRICULUM  
OF SECONDARY SCHOOL**

**Słowa kluczowe:** grafika komputerowa, struktury trójwymiarowe, proces modelowania, wizualizacje przestrzenne, program nauczania szkoły średniej.

**Keywords:** computer graphics, three-dimensional structures, process modeling, spatial visualization, high school curriculum.

**Streszczenie**

Umiejętność tworzenia grafiki i modelowania za pomocą komputera staje się obecnie jedną z ważniejszych umiejętności współczesnego projektanta. Ze względu na złożoność procesu modelowania, jak też na atrakcyjność i siłę przekazu referat omawia faktyczne realizacje projektowania przestrzennego i grafiki cyfrowej w programie nauczania liceum ogólnokształcącego.

**Summary**

The computer aided 3D visualisation and computer graphic is presently one of the most important skills of designers. Due to the complexity of the modelling process as well as its appeal and expressiveness, this essay considers the question of real realisation task of spatial modelling and computer graphics in the learning curriculum of the secondary schools'.

**Wstęp**

Wszechobecna konwergencja mediów i dynamiczny rozwój komunikowania, a co za tym idzie – sposobu przekazu i wizualizacji informacji, pociąga za sobą w sposób naturalny silną potrzebę kształcenia na tym polu. Przedstawiony

przeze mnie pogląd potrzeby zmiany programu nauczania technologii informacyjnej jak i informatyki, zaprezentowany został na łamach rocznika naukowego „Edukacja – Technika – Informatyka” w 2012 roku<sup>1</sup>. W konkluzji tegoż opracowania nadmieniałem, iż program nauczania w I Liceum Ogólnokształcącym im. Juliusza Słowackiego w Przemyślu zostanie wzbogacony o dwa dodatkowe przedmioty: *Informatyczne modelowanie struktur przestrzennych* oraz *Grafika komputerowa*. Dzięki działaniom dyrektora szkoły, Tomasza Dziumaka, tak też się stało i dziś chciałbym podzielić się swoimi spostrzeżeniami na temat realizowanych działań w tym zakresie.

### **Realizacja założeń**

Począwszy od roku szkolnego 2012/2013 wprowadzono do klas o profilu „politechnicznym” przygotowującym do studiów na kierunkach: ścisłych i technicznych (matematyka, fizyka, informatyka, elektronika, architektura, robotyka, ekonomia, inżynieria środowiska, mechanika, budownictwo), przedmiot *Informatyczne modelowanie struktur przestrzennych* w wymiarze jednej godziny tygodniowo w klasie drugiej i dwóch godzin tygodniowo w klasie trzeciej. Ponadto do klas o profilu „informatycznym” przygotowującym do studiów na kierunkach ścisłych oraz technicznych (matematyka, fizyka, informatyka, elektronika, robotyka, ekonomia, inżynieria środowiska, budownictwo), wprowadzono przedmiot *Grafika komputerowa* w wymiarze jednej godziny tygodniowo w klasie drugiej oraz w klasie trzeciej.

### **Nowe wyzwania, stare podwaliny**

Pobieżnie, wydawać się może, iż wprowadzenie takich przedmiotów nie będzie stanowiło spójności z podstawą programową całego cyklu kształcenia w profilu nauczania liceum ogólnokształcącego. Wyzwaniem, postawionym sobie, było też takie ułożenie treści nauczania, ażeby przedmioty te nie były jedynie mechaniczną nauką komputerowych programów graficznych. Dlatego bazą przy tworzeniu podstaw programu nauczania dla przedmiotów dodatkowych stały się osiągnięcia francuskiego filozofa, matematyka i fizyka, jednego z najwybitniejszych uczonych XVII wieku, Kartezjusza. W traktacie *La géométrie* (Geometria) z 1637 roku zawarł on opis łączący algebrę z geometrią, czyniąc ją bardziej zrozumiałą i intuicyjną. W myśl założeń, każdemu punktowi

---

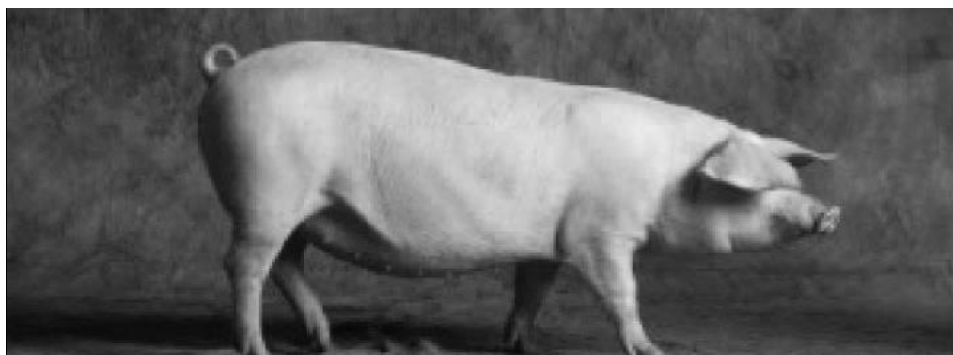
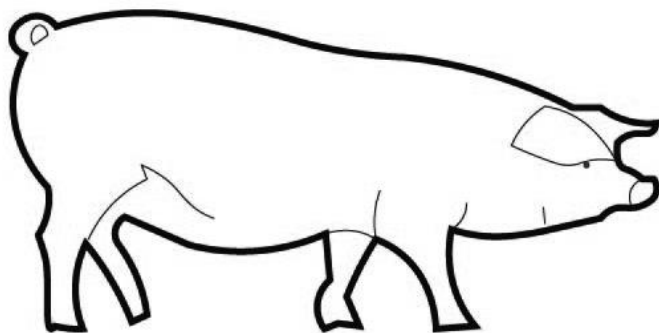
<sup>1</sup> *Modyfikacja programu kształcenia z zakresu technik informacyjnych w szkole średniej, „Edukacja – Technika – Informatyka. Wybrane problemy edukacji informatycznej i informacyjnej”, Wyd. UR, Rzeszów 2012, s. 142–147.*

na płaszczyźnie nadawano nazwy przez przypisanie mu dwóch liczb. Dzięki temu, krzywe można było opisywać równaniami spełnionymi przez liczby przypisane punktom krzywych. Odtąd, to co widziało oko, można było przedstawić wzorami. Rozwój idei Kartezjusza doprowadził w konsekwencji do powstania geometrii analitycznej, a badania własności geometrycznych krzywych metodami algebraicznymi do powstania rachunku różniczkowego i całkowego, a następnie geometrii różniczkowej, opisującej współcześnie otaczającą nas rzeczywistość. Praca Kartezjusza stała się w ten sposób podwaliną dzisiejszej komputerowej grafiki wektorowej, a w omawianym przypadku inspiracją, na której został stworzony spójny program nauczania. Wychodząc z takiego założenia okazało się, iż bardzo łatwo można łączyć treści matematyczno-fizyczne z zagadnieniami sztuki czy historii. Jak gdyby na potwierdzenie tej tezy jeden z polskich matematyków, Jacek Chmieliński w swoim autorskim wykładzie powiedział<sup>2</sup>: „Matematyka znajduje się gdzieś między wyobraźnią, a rzeczywistością w świecie realnym i w świecie idei jednocześnie. Z jednej strony jest to wytwór ludzkiej wyobraźni, coś nierzeczywistego, ale z drugiej strony, ta ludzka wyobraźnia inspirowana jest rzeczywistością, a i sam ogląd realnego świata pozwala dostrzec w nim wiele matematyki”. Tworząc programy nauczania zarówno grafiki komputerowej, jak i modelowania przestrzennego dla liceum ogólnokształcącego, prócz prozaicznych ćwiczeń ewoluowały również treści związane aktem twórczym i aspektami artystycznymi w dosłownym tego słowa znaczeniu. Niestety, zupełny brak w szkole średniej takich przedmiotów jak plastyka i muzyka nie inspirowała młodzieży twórczo, a kwestia rozwijania poczucia estetyki jest zupełnie zmarginalizowana. Odmienne, przykładowo w Szwecji czy Finlandii edukacja taka odbywa się od najmłodszych lat. Dzięki temu tamtejsi projektanci nie tworzą domów – pałaców z kolumnami bez jakichkolwiek proporcji, ładu i składu stawianych w nieogarniętej liczbie egzemplarzy w całym kraju. Trudno zatem się dziwić, iż w prostym teście na początku zajęć z modelowania przestrzennego za nowoczesny 67% uczniów uważało budynek „modernistyczny”, czyli zbudowany w stylu, którego początki sięgają 1920 roku<sup>3</sup>. Zaistniała więc potrzeba takiego pokierowania zajęć, by prócz prozaicznych treści umożliwiających swobodną pracę z programami udało się również „obudzić” estetyczne postrzeganie rzeczywistości oraz wpleść elementy twórcze. Omawiając prace uczniów chciałbym się skupić właśnie na tych zadaniach, które operowały na „pograniczu” różnych dziedzin wiedzy, rozwijając multidyscyplinarne umiejętności słuchaczy. Jednym z pierwszych ćwiczeń z grafiki wektorowej było odrysowywanie zwierząt. Przykładem może być praca pokazana na str. 245.

---

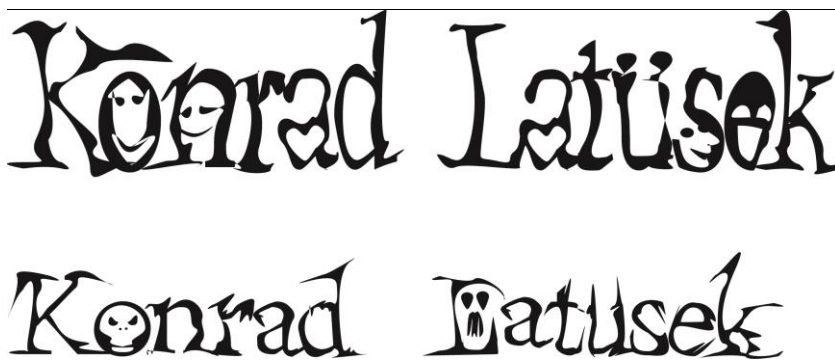
<sup>2</sup> Wykład autorski J. Chmieliński, *Matematyka – idee i rzeczywistość*, Uniwersytet Pedagogiczny w Krakowie, 20 marca 2014 r.

<sup>3</sup> Badania własne. Zaprezentowany został wczesnomodernistyczny budynek F. Lloyd Wright, Robie House.



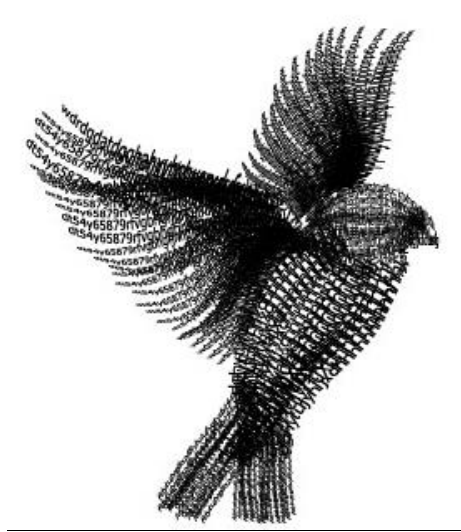
Rys. 1. Olga Kij, „Świnka”. Grafika wektorowa utworzona na bazie obrazu rastrowego

Kiedy umiejętności uczniów były większe i sprawniej wykorzystywali narzędzia komputerowe, jednym z zadań z wyższym stopniem skomplikowania była próba stworzenia napisu bazującego na literach imienia i nazwiska ucznia, gdzie jeden napis wyrażał pozytywny, a drugi negatywny nastrój. Oto efekty takiego zadania.



Rys. 2. Konrad Latusek, klasa 2D. Grafika wektorowa utworzona na bazie kreatywnego przekształcenia liter imienia i nazwiska ucznia

Z dużym sukcesem twórcze działania realizowane były na polu grafiki rastrowej.



**Rys. 3. Patrycja Boratyn, klasa 2d, „Ptak”. Grafika rastrowa utworzona na bazie kreatywnego przekształcenia dowolnego tekstu**

Oczywiście wśród gamy ćwiczeń nad obrazem rastrowym nie zabrakło fotomontażu. Poniższe ćwiczenie polegało na usunięciu ze zdjęcia dwu szczegółów i dodaniu trzech innych.



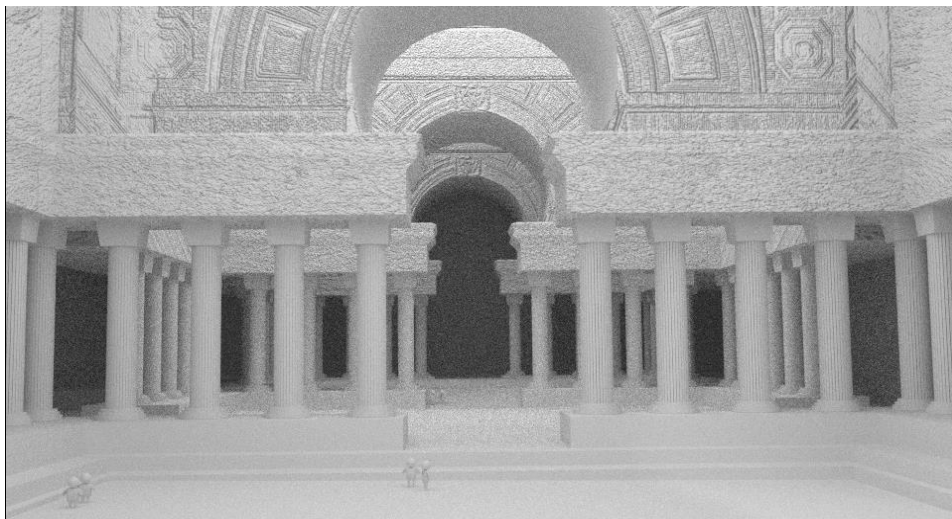
**Rys. 4. Bartłomiej Kochanowicz, „Przemysł – widok od strony zachodniej”. Grafika rastrowa**

W przypadku realizacji programu modelowania przestrzennego duży nacisk położony został na kwestię kompozycji sceny oraz możliwie daleki fotorealizm renderowanych obrazów.



**Rys. 5. Weronika Więch, klasa 2d, „Stół z zastawą”. Grafika 3D**

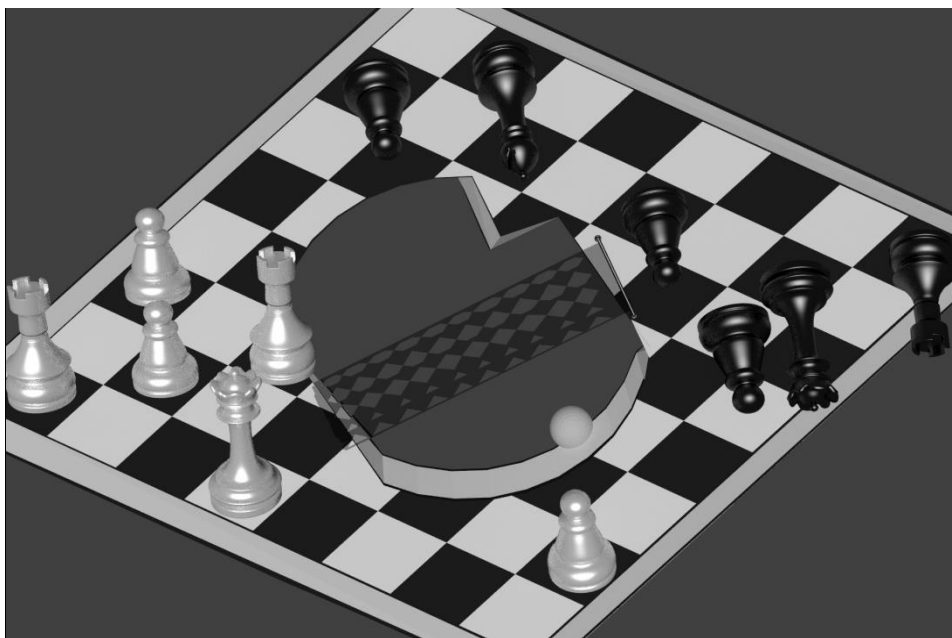
Nie zabrakło jednak realizacji, które nawiązywały do dzieł wielkich mistrzów.



**Rys. 6. Tomasz Mosur, klasa 3d. Grafika 3D inspirowana pracą Giovanni Battista Piranesiego „Przedśionek starożytnej świątyni”**

## Zakończenie

Jak pisze prof. Robert Bartel, iluzje wieloznaczne mają silny wpływ na wyobraźnię, (...) „tematy związane z iluzjami wieloznacznymi kryją w sobie wiele zalet. Jedną z najistotniejszych jest fakt, że w przeciwieństwie do iluzji jednoznacznych złudzenia wieloznaczne aktywizują wyższe moduły przetwarzania informacji. Występują wtedy świadome procesy decyzyjne, a rozwiązania wymagają aktywnej i twórczej interpretacji. Są to zarazem nieodłączne składniki wyobraźni właściwej”<sup>4</sup>. Zainspirowany takim podejściem, w programie nauczania sięgnąłem po realizację holenderskiego artysty Mauritsa Cornelisa Eschera. Jego twórczość implikuje zależności matematyczne na wizje artystyczne i odwrotnie. Dlatego też grafiki budynków nierzeczywistych wykonane przez uczniów, a inspirowane twórczością Eschera stały się nie lada wyzwaniem w realizacji zadań z zakresu modelowania struktur przestrzennych.



Rys. 7. Patrycja Bruździńska, klasa 2a. Grafika 3D inspirowana pracami M.C. Eschera

Jak widać, inne, szersze podejście w omawianiu materiału modelowania i grafiki komputerowej, skutkuje realizacjami, w których progres możemy zau-

---

<sup>4</sup> B. Łoza, A. Chmielnicka-Plaskota, T. Rudowski, *Arteterapia*, Wydawnictwo Akademii Pedagogiki Specjalnej, Warszawa 2013, s. 249, cytaty za: P. Markiewicz, P. Przybysz, *Neuroestetyczne aspekty komunikacji wizualnej i wyobraźni*, Lublin 2007.



ważyc na wielu poziomach. Analizując przedstawione prace z łatwością dostrzeżemy nie tylko czysto techniczny rozwój umiejętności uczniów, da się też zaobserwować rozwój wrażliwości estetycznej.

Przykładowe prace realizowane były na przestrzeni lat 2013–2016. Oczywiście ze względu na ograniczone możliwości prezentacji zostały tutaj przedstawione jedynie nieliczne realizacje. Więcej obejrzeć można na stronie internetowej I Liceum Ogólnokształcącego im. Juliusza Słowackiego w Przemyślu [www.slowak.edu.pl](http://www.slowak.edu.pl).

## Literatura

Górniewicz J., *Sztuka i wyobraźnia*, WSiP, Warszawa 1989.

Gołaszewska M., *Kultura estetyczna*, WSiP, Warszawa 1979.

Markiewicz P., Przybysz P., *Neuroestetyczne aspekty komunikacji wizualnej i wyobraźni*, Lublin 2007.

Kisiel P., *Modyfikacja programu kształcenia z zakresu technik informacyjnych w szkole średniej*, „Edukacja – Technika – Informatyka. Wybrane problemy edukacji informatycznej i informacyjnej”, Wyd. UR, Rzeszów 2012.