

**Monika SROKA-BIZOŃ, Ewa TERCZYŃSKA**

Politechnika Śląska

Ośrodek Geometrii i Grafiki Inżynierskiej

ul. Krzywoustego 7, 44-100 Gliwice

tel. +48 32 237 26 58

[monika.sroka-bizon@polsl.pl](mailto:monika.sroka-bizon@polsl.pl), [ewa.terczynska@polsl.pl](mailto:ewa.terczynska@polsl.pl)

## PERCEPCJA WIDZENIA – JAK KSZTAŁTOWAĆ WYOBRAŹNIĘ PRZESTRZENNĄ. [1]

**Słowa kluczowe:** *Geometria wykreślna, grafika inżynierska, model*

Sformułowana w XIX wieku przez Pestalozziego najstarsza zasada nauczania opierała się na twierdzeniu, że poznanie zmysłowe stanowi fundament wiedzy. Szczególne znaczenie przypisywano metodzie polegającej na poznawaniu elementu od ogółu do szczegółu, tak aby nadać nauczaniu kształtujący charakter, który pozwoli rozwinąć umiejętność samodzielnego myślenia. W taki sposób powstała zasada poglądowości, która domaga się oparcia całej nauki na poznawaniu samej rzeczywistości, a więc konkretnych rzeczy, zjawisk, procesów. Wyróżniamy dwa rodzaje poglądowości:

- bezpośrednie poznanie omawianego zjawiska np. obserwacja zjawiska występującego naturalnie

- pośrednie odwołujące się do wyobraźni wytworzonej na podstawie wcześniejszych spostrzeżeń przedmiotu (model rzeczywisty lub środek dydaktyczny w postaci modelu, obrazu, schematu, wykresu lub innych). [3] [4]

Zasada poglądowości ma największe zastosowanie w nauczaniu geometrii, geometrii wykreślnej oraz przedmiotów „około geometrycznych” takich jak np. grafika inżynierska, ponieważ w zasadniczy sposób wpływa na rozwój i kształtowanie wyobraźni przestrzennej.

Przez wyobraźnię przestrzenną rozumie się zdolność do wytworzenia w umyśle obrazu lub obiektu geometrycznego, zgodnego z jego rzeczywistym kształtem i położeniem. Człowiek posiada wyobraźnię przestrzenną, jeżeli potrafi na podstawie rysunku, modelu lub opisu wyobrazić sobie, przeanalizować, uzupełniać i opisać kształt i położenie obiektów geometrycznych.

Jedną z metod w procesie prawidłowego kojarzenia i rozwoju myślenia przestrzennego jest zastosowanie modeli jako środków przedstawiających rzeczywistość pośrednio.

Model zgodnie z definicją to wzór, który ułatwia rozwijanie wyobraźni przestrzennej. [2] Posługiwanie się modelami na początku poprzez oglądanie, budowanie, klejenie a następnie wykonywanie ich rzutów, przekrojów, rysowanie aksonometrii pozwala na elastyczną pracę w procesie rozwijania myślenia przestrzennego. Myślenie to można rozumieć jako trening dostrzegania, przedstawiania i przetwarzania informacji, a szansę na osiągnięcie pożądanego sukcesu zwiększają zastosowane różnorodne środki poglądowe. Spełniają one wiele funkcji (wyjaśniania, sprawdzania, naśladowania), ale przede wszystkim pomagają w wytworzeniu obrazu przestrzennego.

W pracy ze studentami w ramach przedmiotów geometria wykreślna i grafika inżynierska często pojawia się problem podejścia do zagadnienia przestrzeni, jej kształtowania i odwzorowania. Pojawia się pytanie- czy pozostawać przy tradycyjnych metodach kształcenia polegających w głównej mierze na wykorzystaniu rysunku jako elementu rozwijającego wyobraźnię przestrzenną, wszak rysunki wymagają umiejętności odczytania zawartej w nich treści oraz umiejętności sporządzania rysunków, tak aby zamierzona w umyśle autora treść mogła trafić do odbiorcy?

Czy może w ramach zajęć dydaktycznych wzmocnić nacisk na kształtowanie modelowe, wykorzystujące modele fizyczne zarówno do odczytywania jak i sporządzania rysunków technicznych? Dobór odpowiednich i skutecznych metod dydaktycznych staje się niezwykle ważny, gdy czas przeznaczony na realizację zajęć jest niewielki, a zagadnienia prezentowane są studentom tzw. kierunku studiów „niekonstrukcyjnego” i stanowią dla nich zupełną nowość.

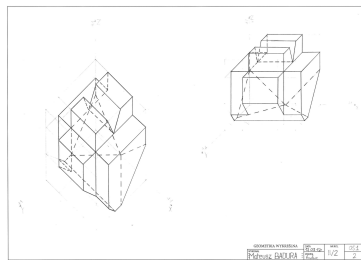
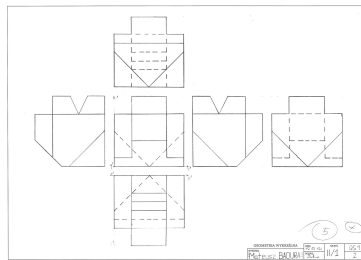
Od 2008 roku na Wydziale Inżynierii Środowiska i Energetyki Politechniki Śląskiej prowadzony jest kierunek studiów Ochrona Środowiska. Absolwenci tego kierunku mają być specjalistami przygotowanymi do pracy w zakresie kształtowania i ochrony środowiska i powinni być przygotowani do pracy w inspektoratach ochrony środowiska, ośrodkach badań i kształtowania środowiska oraz w laboratoriach badawczych. Program studiów pierwszego roku studiów inżynierskich obejmuje następujące przedmioty podstawowe: chemia (120h), matematyka (105h), biologia (75h), fizyka (75h), technologie informacyjne (30h), grafika inżynierska (30h) oraz przedmioty kierunkowe takie jak: ekologia (90h), ochrona przyrody (60h), prawo i ekonomia w ochronie środowiska (105h), technologie przemysłowe (15h), zagrożenia cywilizacyjne i zrównoważony rozwój (30h), hydrobiologia (45h).[5] Zajęcia z Grafiki Inżynierskiej obejmują 15 h wykładu i 15 h zajęć projektowych. W programie przedmiotu ujęto takie zagadnienia jak: rzut prostokątny w odwzorowaniu i rekonstrukcji elementów przestrzeni, aksonometria jako podstawowa forma tworzenia rysunków poglądowych (szkicowanie odręczne), główne formy zapisu graficznego zalecane przez normy(rzutowanie, przekroje rysunkowe, wymiarowanie), rzut cechowany jako metoda zapisu stosowana w projektowaniu ukształtowania terenu, rysunek urbanistyczny. Jako główne cele przedmiotu przyjęto:

- kształcenie umiejętności wykonywania rysunków technicznych sporządzanych w różnych technikach,
- poznanie zasad sporządzania rysunków technicznych z wykorzystaniem normowej symboliki,
- kształcenie umiejętności odczytywania treści zawartych w rysunkach technicznych,
- rozwijanie wyobraźni przestrzennej.

W związku z tym, iż kierunek studiów Ochrona Środowiska nie należy do tzw. kierunków studiów konstrukcyjnych (absolwenci tego kierunku studiów najprawdopodobniej nie będą pracować jako projektanci), a rysunek nie jest dla studentów tego kierunku powszechnie używanym sposobem przekazywania informacji, duży nacisk w trakcie zajęć, został położony na przedstawienie praktycznych aspektów przedmiotu – próbując przekonać studentów iż „jeden obraz - rysunek wart jest tysiąca słów”. Doświadczenia zebrane przez autorki w trakcie realizacji zajęć dydaktycznych takich przedmiotów jak Grafika Inżynierska, Rysunek techniczny, Odwzorowania CAD prowadzonych dla różnych kierunków studiów technicznych pozwoliły stwierdzić, iż jednym z trudniejszych zagadnień dla studiujących formy zapisu graficznego jest rzutowanie prostokątne. W trakcie wielu kursów Grafiki inżynierskiej i Rysunku technicznego, prowadzonych przez autorki, zagadnienie to było przedstawiane studentom w trakcie wykładu na przykładzie aksonometrycznego rysunku obiektu trójwymiarowego, który następnie odwzorowywany był w rzutach prostokątnych. W dalszej kolejności studenci w ramach zajęć projektowych rozwiązywali we własnym zakresie zadanie oparte na tych samych założeniach tzn. trójwymiarowy obiekt, przedstawiony w rysunku aksonometrycznym należało odwzorować w rzutach prostokątnych. Największą trudność sprawiało studentom właściwe odczytanie kształtu przedmiotu przedstawionego w rysunku aksonometrycznym oraz prawidłowe odwzorowanie tych części obiektu, które znajdowały się w położeniu rzutującym względem rzutni rysunkowych. Równie trudne było prawidłowe przedstawienie krawędzi występujących w obiekcie, niewidocznych w danym rzucie.

Zadanie projektowe w tym kształcie wymagało od studentów odwoływania się do modelu przestrzennego zbudowanego w wyobraźni. Spełniało zatem postulat poglądowości pośredniej, ale samo w sobie nie zawierało poglądowości bezpośrednio – student nie miał możliwości bezpośredniego obserwowania modelu, operowania nim, obserwowania jego położeń względem rzutni. Zebrane doświadczenia dydaktyczne auterek stały się inspiracją do wprowadzenia modelu fizycznego jako elementu ułatwiającego studiowanie zasad odwzorowań graficznych elementów przestrzennych. Opisane wcześniej zadanie projektowe, rozwiązywane w trakcie zajęć, zostało poprzedzone trzy etapową pracą domową stanowiącą wprowadzenie do zadania. Studenci w ramach pracy domowej wykonali indywidualnie zaprojektowane modele fizyczne elementów przestrzennych według określonych założeń wstępnych takich jak kształt i wielkość bryły podstawowej oraz ilość płaszczyzn tnących. Model fizyczny był następnie odwzorowywany w rzutach prostokątnych według zasad normowych (studenci wykonywali 6 rzutów/widoków bryły z uwzględnieniem krawędzi niewidocznych) oraz w dwóch rzutach aksonometrycznych zalecanych przez PN – w izometrii i w dimetrii ukośnej. Praca z własnoręcznie wykonanym modelem, którego kształt został zaprojektowany przez studenta,

znacząco ułatwiła odwzorowanie graficzne elementu przestrzennego na płaszczyźnie rysunku, czy to w rzutach prostokątnych, czy też w rzutach aksonometrycznych. Możliwość fizycznego operowania modelem, przeprowadzania obserwacji zmieniających się położen elementów obiektu przestrzennego względem płaszczyzny rzutni w istotny sposób ułatwiło zrozumienie zasad rzutu prostokątnego oraz istotę położen rzutujących elementów przestrzennych takich jak krawędzie i płaszczyzny względem płaszczyzny rzutni. Realizowana w ten sposób praca studentów była bezpośrednim poznaniem omawianego zjawiska - spełniła zatem przywoływany na wstępie postulat pogłębienia bezpośredniej. Rozwiązanie zadania projektowego w oparciu o poprzedzającą je pracę domową była pośrednim poznaniem zjawiska odwołującym się do wyobraźni wytworzonej na podstawie wcześniejszych spostrzeżeń przedmiotu – spełniło postulat pogłębienia pośredniej. Wydaje się w odczuciu autorki celowym dalsze rozwinięcie zadania o część rozwiązywaną z wykorzystaniem komputerowych programów graficznych wspomagających projektowanie – studenci w ramach dalszej części zadania opracowywaliby cyfrowy model bryłowy zaprojektowanego przez siebie elementu przestrzennego, przeprowadzając dalsze obserwacje odwzorowań graficznych w przestrzeni wirtualnej.



Rys. 1, 2, 3, 4. Zadanie projektowe – odwzorowanie w rzutach prostokątnych i w aksonometrii oraz model

**Bibliografia:**

1. Kopaliński W.: Słownik Wyrazów Obcych i zwrotów obcojęzycznych, Wiedza Powszechna, Warszawa 1994 r, s.338
2. Słownik Wyrazów Obcych, PWN, Warszawa 1997, s.732
3. Suchodolski B.: Zarys pedagogiki, PWN, Warszawa 1965
4. Urbańczyk F.: Zasady nauczania matematyki, PZWSZ 1960
5. <http://www.polsl.pl/Wydzialy/RIE>