

Bożena Kotarska-Lewandowska  
Politechnika Gdańska

## **Komunikat graficzny w uczeniu się**

### **Wprowadzenie**

Współczesne media odsuwają na bok formy komunikacji takie jak tekst, a przyjmują jako dominujące środki wizualne. Porozumiewanie się za pomocą obrazu ma swoją specyfikę, która stała się polem dociekań badaczy, a ich efektem jest rozwój takich dziedzin jak komunikacja wizualna czy socjologia wizualna. Wraz ze zmianami komunikowania się we współczesnym społeczeństwie zmienia się również oblicze współczesnej dydaktyki. Liczne zalety multimedialnych materiałów dydaktycznych sprawiają, iż rola tradycyjnych „papierowych” podręczników zmienia się i często stają się one dopełnieniem elektronicznego materiału kształcenia. W tej sytuacji przekształca się również definicja podręcznika szkolnego, który może być umieszczony na różnego rodzaju nośnikach i nie musi mieć formy tradycyjnej książki. Specyfika porozumiewania się za pomocą obrazu jest szczególnie ważną kwestią dla dydaktyków, zwłaszcza w warunkach dostępności technologii umożliwiających tworzenie autorskich materiałów kształcenia.

W artykule podjęto tematykę obrazów graficznych pod kątem ich przydatności do uczenia się. Na przykładzie ewaluacji podręczników służących do nauki tworzenia rysunków przestrzennych, czyli do geometrii wykreślnej – przedmiotu studiów inżynierskich, zostaną omówione niektóre przyczyny trudności w uczeniu się przy korzystaniu z obszernego materiału graficznego. Chociaż podjęte rozważania dotyczą stosowania wybranej formy komunikatu wizualnego zawężonego do rysunków odwzorowujących trójwymiarową przestrzeń, to jednak wydaje się, że wnioski płynące z tych analiz mogą dobrze przysłużyć się szerszej grupie twórców i użytkowników materiałów dydaktycznych.

## 1. Obraz i słowo. Przestrzeń obrazu

**Obraz i słowo** W badaniach relacji obrazu i słowa ważne jest określenie ich hierarchii. Można rozważyć trzy kategorie stosunku obrazu do tekstu dzieła<sup>1</sup>. Pierwsza odnosi się do kategorii „obraz powyżej tekstu”, kiedy materiał ilustracyjny przedstawia to, czego tekst nie może wyrazić. Obrazy zatraciłyby swą precyzję w świadomości i wyobraźni czytelników, gdyby tekst był ich pozbawiony. „Obraz w płaszczyźnie tekstu” opisuje sytuację, w której materiał ilustracyjny przedstawia to, o czym mowa w tekście, a obrazy dotyczą przedmiotów znanych z osobistego doświadczenia. Ostatnia kategoria „obraz poniżej tekstu” odnosi się do przypadku, kiedy obraz wnosi własne wartości, rozszerza walory znaczeniowe i ekspresywne istotne dla książki, ale pozostawia tekstowi rolę dominującą. Wzajemne relacje pomiędzy obrazem i tekstem odnoszące się do sztuki zostały przedstawione przez wielu badaczy, natomiast odnoszące się do podręczników są mniej liczne.<sup>2</sup>

Badacze relacji obraz-słowo są zgodni w stwierdzeniu, iż komunikowanie za pomocą obrazu i słów różni się istotnie w sposobie kodowania informacji oraz w odczytywaniu jej przez czytelnika. Sceptycznie odnoszą się do tezy, że istnieją strukturalnie podobieństwa między kodem językowym i obrazowym. Obraz może być nośnikiem narracji, można go czytać tzn. odczytywać znaczenie obrazu. Można również dokonywać przekładu jednego języka na drugi, jednakże wielu badaczy wyraża wątpliwość, czy słowo i obraz są pojęciami współmiernymi sprowadzalnymi do wspólnego mianownika. Słowo to drobny element, część składowa, natomiast obraz to całość, w której na ogół bardzo trudno wyodrębnić części, to układ spisty a zarazem odtworzenie jakiejś rzeczywistości prawdziwej lub zmyślonej. Zatem obraz i słowo posługują się odrębnymi kodami zapisu, które w inny sposób wpływają na wyobraźnię czytelnika. Słowo pisane jest jednym z podstawowych sposobów porozumiewania się między ludźmi, a związany z nim aparat poznawczy ma charakter linearny. Czytelnik podąża za myślą autora wzdłuż kolejnych linii tekstu - to autor wyznacza początek i kierunek odczytywania informacji. Komunikat graficzny z kolei ma charakter holistyczny, całościowy. Czytelnik od razu widzi cały rysunek i to on decyduje, w którym miejscu zacząć go odczytywać i w którym kierunku podążać.

---

<sup>1</sup> [www.kmti.uz.zgora.pl](http://www.kmti.uz.zgora.pl) Interfejs materiałów multimedialnych programów dydaktycznych. Obraz a tekst. Wg: J. Trznadłowski, Edytorstwo.Tekst, język, opracowanie

<sup>2</sup> Problematykę wzajemnych relacji obrazu i słowa w odniesieniu do sztuki podjęli między innymi autorzy: J. Białostocki, M. Porębski, M. Wallis, natomiast pod względem dydaktycznym M. Jagodzińska i B. Koszowska

Badacze nie są zgodni co do tego, czy kod wizualny może być uznany za język i postulują indywidualne podejście do zagadnienia. Zastrzeżenia budzi niemożność wyrażania za pomocą kodów wizualnych cech abstrakcyjnych. Obrazowi bowiem są przypisywane kody odwołujące się do konkretnych, fizycznych cech obiektu, natomiast słowu jest przypisany kod hierarchiczny nastawiony na syntezę i asymilację, który umożliwia abstrahowanie. Język jest systemem znaków symbolicznych – umownych, których używanie ma służyć komunikacji w ramach określonej wspólnoty językowej. Ponieważ obrazy mogą być różnie interpretowane w różnych wspólnotach językowych, dlatego problematyczna jest ich jednoznaczność w procesie nadawania im znaczenia. Dodatkowe zastrzeżenia budzi także dialogowy charakter przekazów wizualnych za pośrednictwem mediów. W opinii niektórych badaczy taki przekaz wizualny nie jest nastawiony na dialog, ale na monolog, ponieważ działa jednostronnie<sup>3</sup>.

**Przestrzeń obrazu.** Każdy obraz jest odzwierciedleniem jakiejś przestrzeni i dlatego w konstruowaniu komunikatu graficznego ważna jest świadomość charakteru przestrzeni, jaką ma on przedstawiać. Z jednej strony istnieje przestrzeń rzeczywista, osiągalna za pomocą doświadczenia, która jest głównym obszarem działania dla dziedzin technicznych. Z drugiej strony istnieje przestrzeń abstrakcyjna, która jest polem działania dla artystów i humanistów. Pomiędzy nimi jest przestrzeń wirtualna, która może zachowywać zarówno charakter przestrzeni rzeczywistej, jak i abstrakcyjnej. Przestrzeń wirtualna to przestrzeń odtworzona w świecie programów graficznych, które umożliwiają zarówno zachowanie relacji pomiędzy obiektami, jak i ich deformację. W komunikacie graficznym istotna jest zgodność charakteru przestrzeni z treścią komunikatu. Ta odpowiedniość jest szczególnie ważna w odwzorowaniu przestrzeni rzeczywistej, typowej dla nauk technicznych.

Przestrzeń jest przedstawiana w postaci rysunku, który od najdawniejszych czasów towarzyszył człowiekowi jako forma zapisu myśli i który powstawał na bazie wrażeń wzrokowych. Rysunki służące do odwzorowania przestrzeni rzeczywistej były tworzone już przez starożytnych, którzy uwzględniali zbiegi perspektywiczne linii i wynikające z tego deformacje dla obserwowanych przedmiotów. Przez kolejne stulecia nie odnotowano znacznego postępu, aż do XVIII wieku, do opublikowania dzieła francuskiego inżyniera i matematyka Gasparda Monge'a „Geometrie descriptive”. Tytuł odnosi się do geometrii wykreślnej, która jako dziedzina matematyki zajmuje się jednoznacznym zapisem trójwymiarowych obiektów

---

<sup>3</sup> [www.ikonosfera.umk.pl](http://www.ikonosfera.umk.pl) H. Mamzer, Czy kod wizualny może być językiem?

na dwuwymiarowej płaszczyźnie rysunku. Metoda ta polega na prostokątnym rzutowaniu przedmiotu na dwie prostopadłe płaszczyzny zwane rzutniami i jest podstawą współczesnego rysunku technicznego. Szczególną cechą teorii Monge'a jest umieszczenie poziomego i pionowego rzutu figury przestrzennej na jednej płaszczyźnie. Ten i kolejno opracowywane rodzaje rzutowania, takie jak aksonometria, perspektywa i rzuty topograficzne przyczyniły się do utworzenia swoistego języka graficznego, który służy do jednoznacznego zapisu i odczytu zawartej w nim informacji o przestrzeni trójwymiarowej.

Z punktu widzenia wymienionych wcześniej zastrzeżeń do komunikacji graficznej jako języka należy podkreślić, iż nie można ich odnieść do rysunków tworzonych metodami rzutowymi. Pierwszy z zarzutów odnosił się do niezdolności abstrahowania, która w przypadku geometrii wykreślnej jest zbyt duża, ponieważ metody rzutowania służą właśnie do opisu kształtu obiektu, a zatem jego konkretnych, fizycznych cech. Zapis i restytucja geometrycznych konstrukcji przestrzennych jest jednoznaczna, a odwzorowania obiektów służą obustronnej komunikacji pomiędzy twórcą i odbiorcą zapisu przestrzeni. Kodowanie komunikatu za pomocą metod rzutowania geometrii wykreślnej ma zatem charakter komunikacji językowej.

## **2. Edukacja wizualna w kształceniu inżynierów**

Celem działania inżynierów jest poznawanie rzeczywistości i jej przekształcanie za pomocą rozwiązań i działań praktycznych. W dziedzinach inżynierskich następuje odniesienie do przestrzeni rzeczywistej oraz jej reprezentacji w postaci modeli wirtualnych. Rysunek inżynierski służy do zobrazowania obiektu rzeczywistego za pomocą graficznych środków wyrazu, jakimi są punkty, linie, barwa czy światłocień. Sposób porządkowania tych środków jest związany z rodzajem rzutowania przestrzeni trójwymiarowej na płaski rysunek lub ekran monitora i służy do jednoznacznego odczytania zawartej w nim informacji.

Od początku powstania wyższych szkół technicznych na terenie Francji, która jest również kolebką metod rzutowania, geometria wykreślna była uważana za jeden z podstawowych przedmiotów wykształcenia inżynierskiego. Ze względu na podział pracy szybko stała się powszechnym językiem inżynierów i rzemieślników, ponieważ umożliwia przedstawienie technicznych obiektów w procesie projektowania. Przez wiele generacji stanowiła ona jeden z fundamentalnych filarów wykształcenia inżynierów, aż do współczesnych czasów, kiedy to pojawiły się graficzne programy komputerowe. Ich wprowadzenie do programów studiów spowodowało

drastyczne zmniejszenie liczby godzin dydaktycznych tradycyjnej geometrii wykreślnej dla wszystkich specjalności inżynierskich. Niebezpieczeństwo, z którego zdawali sobie sprawę dydaktycy przedmiotu, polegało na utożsamianiu geometrii wykreślnej z obsługą graficznego programu komputerowego. Należy wyraźnie podkreślić, że programy graficzne, np. popularne programy z rodziny AutoCAD w przedstawieniach obiektów posługują się stworzonymi przez geometrię wykreślną metodami rzutowania i na wyższym poziomie ich użytkowania niezbędna staje się właśnie wiedza geometryczna. Paradoksalnie więc wprowadzenie nowych technik graficznych, które spowodowało kurczenie programu geometrii wykreślnej, pociągnęło za sobą konieczność głębszej znajomości geometrii brył i powierzchni oraz rozumienie procesu powstawania tych form i ich transformacji.

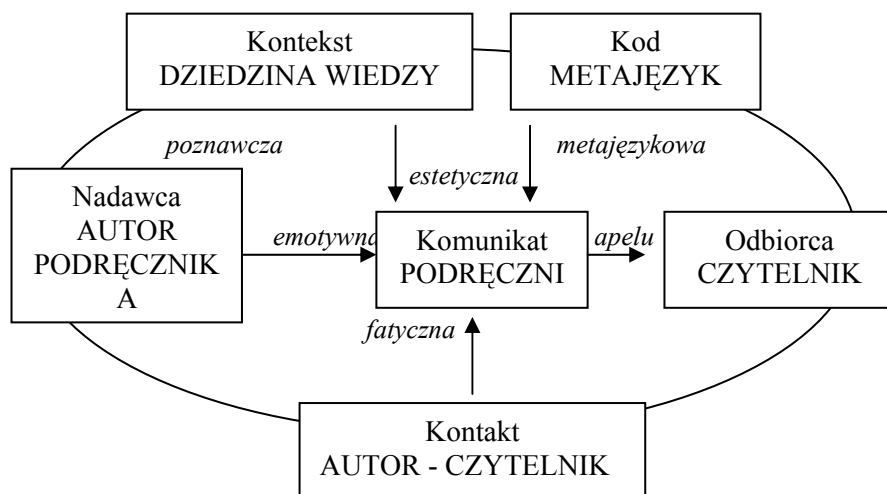
Obecnie metody rzutowania są podstawą wszelkiego obrazowania przestrzeni trójwymiarowej. Początkowo były praktycznie wykorzystywane głównie w rysunku technicznym służącym do przedstawiania obiektów inżynierskich, a obecnie są także podstawą reprezentacji utworów przestrzennych w komputerowych programach graficznych wykorzystywanych do wizualizacji przestrzennych. Metody rzutowania jako narzędzie przedstawiania świata mają zatem wpływ na wyobraźnię przestrzenną oraz rozumienie widzenia przestrzennego i stają się integralną częścią powszechnej komunikacji wizualnej.

### **3. Ewaluacja podręczników do geometrii wykreślnej**

W badaniach własnych posłużono się podejściem pochodzącym od Józefa Skrzypczaka do podręcznika jako zbioru komunikatów konstruowanych w różnych językach (np. przy pomocy obrazu, rysunku, schematu, logiki) i umieszczanych na różnego rodzaju nośnikach<sup>4</sup>. Koncepcja ta oryginalnie pochodzi z badań psycho-lingwistycznych, a dokładnie teorii komunikatu Romana Jakobsona, autora jednego z modeli komunikacji językowej. Jako konstytutywne dla każdego aktu mowy wymienia on sześć czynników i każdemu przypisuje inną funkcję. Przyjmuje także, iż nadawca komunikatu przy jego tworzeniu powinien kontrolować go na sześciu poziomach, natomiast odbiorca według sześciu różnorodnych kryteriów ten komunikat oceniać. Adaptację teorii do potrzeb badania podręcznika do geometrii wykreślnej przedstawiono na schemacie (rys.1).

---

<sup>4</sup> J. Skrzypczak, Konstruowanie i ocena podręczników, Wydawnictwo Instytutu Technologii Eksploatacji, Poznań-Radom 1996, s. 47-52.



Rys. 1. Schemat funkcji podręcznika jako zbioru komunikatów

Tab. 1. Kryteria ewaluacji podręcznika i odpowiadające pytania badawcze

Funkcja	Obszar	Pytanie badawcze
Poznawcza	Informacja o opisywanym przedmiocie	W jakim stopniu opisywana w podręczniku dziedzina wiedzy jest przedstawiona trafnie i rzetelnie?.
Emotywna	Wybór zagadnień i problematyki	Jakie są wagi zamieszczanych w podręczniku informacji i rozdziałów?
Fatyczna	Sposób narracji, kontakt z czytelnikiem	W jakim stopniu podręcznik jest atrakcyjny w czytaniu i zachęca do dalszego studiowania?
Apelu	Reakcja u odbiorcy, opanowanie wiedzy	W jakim stopniu podręcznik pomaga w realizacji ogólnych celów w danej strategii kształcenia ?
Metajęzykowa	Kod komunikatu	W jakim stopniu kodowanie komunikatu jest dla czytelnika zrozumiałe ?
Estetyczna	Szata graficzna	W jakim stopniu podręcznik jest w swoim wyglądzie atrakcyjny dla czytelnika?

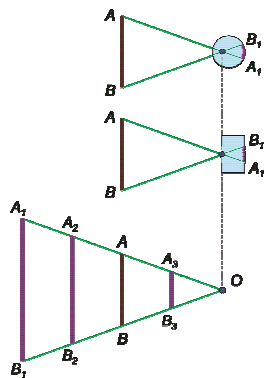
W tabeli 1. przedstawiono pobieżną charakterystykę poszczególnych funkcji oraz sformułowano odnoszące się do nich główne pytanie badawcze. Wyszczególnione funkcje uwzględniają wiele aspektów, których analiza wymaga obszernego aparatu pomiarowego. Ze względu na specyfikę formy przekazu komunikatu graficznego geometrii wykreślnej w analizach własnych podjęto jedynie funkcję metajęzykową podręczników.

Przeanalizowano dziesięć podręczników do geometrii wykreślnej, z których większość jest dostępna w bibliotece uczelnianej Politechniki Gdańskiej i tworzy listę zalecanej literatury przedmiotu. Transformacja geometrii wykreślnej jako przedmiotu przyczyniła się do zróżnicowania podręczników, głównie ze względu na strukturę treści. W ślad za tymi zmianami nie idą jednak zmiany formy podręczników. Wygląd stron oraz sposób prezentacji zagadnień przestrzennych można uznać za tradycyjne i typowe dla większości z dziesięciu badanych podręczników. Ta problematyka w przypadku geometrii wykreślnej nie odnosi się tylko do formy podręcznika, ale także może istotnie wpływać na funkcję językową i rozumienie treści.

Geometria wykreślna zajmuje się wyjaśnianiem związków przestrzennych pomiędzy obiektami przestrzennymi i przedstawianiem ich na rysunku. Jest to sytuacja, w której „obraz znajduje się ponad tekstem”, ponieważ w trakcie objaśniania nowych konstrukcji przestrzennych tekst pozbawiony rysunku byłby dla czytelników kompletnie niezrozumiały. Obraz utworzony jedynie za pomocą opisu słownego zatraciłby swą precyzję w świadomości i wyobraźni czytelników, gdyby był dla nich niedostępny. W podręczniku rysunek przekazuje najistotniejsze informacje, słowo jest ważnym komentarzem rysunku, ale nie może go zastąpić.

Funkcja metajęzykowa odnosi się do sposobu, w jakim jest kodowany określony komunikat. Metajęzyk określa specjalny język, który służy do opisywania innego języka. W przypadku podręczników geometrii wykreślnej metajęzyk słowny objaśnia rysunek, który jest podstawowym językiem geometrii. Trzeba wyraźnie stwierdzić, iż w podręcznikach geometrii wykreślnej metajęzyk i język dziedziny posługują się innymi kodami zapisu. Stosowanie odmiennych kodów zapisu tłumaczy, dlaczego niekiedy ze względu na wymagany stopień szczegółowości i precyzję komunikatu spotyka się długie i zawiłe zdania opisujące nieskomplikowane sytuacje przestrzenne. Na rys. 2. przedstawiono zapis porównania rzutowania środkowego z perspektywą za pomocą kodu graficznego i słownego. Wydaje się, że kod graficzny bezpośrednio wpływa na wyobraźnię przestrzenną, podczas gdy odtworzenie sytuacji przestrzennej na podstawie opisu słownego wymaga dłuższej chwili na przetworzenie informacji.

## Kod graficzny Kod słowny



### Oko

– wewnątrz sfery

„Perspektywa w przypadku architektów nie jest bynajmniej utożsamiana z rzutem środkowym.

Oznacza ona metodę odwzorowania, w której wykorzystywane są zasady rzutu środkowego, prostokątnego i ukośnego oraz uwzględniane są poprawki niezbędne do uzyskania obrazu praktycznie nie

### Kamera

– płaszczyzna

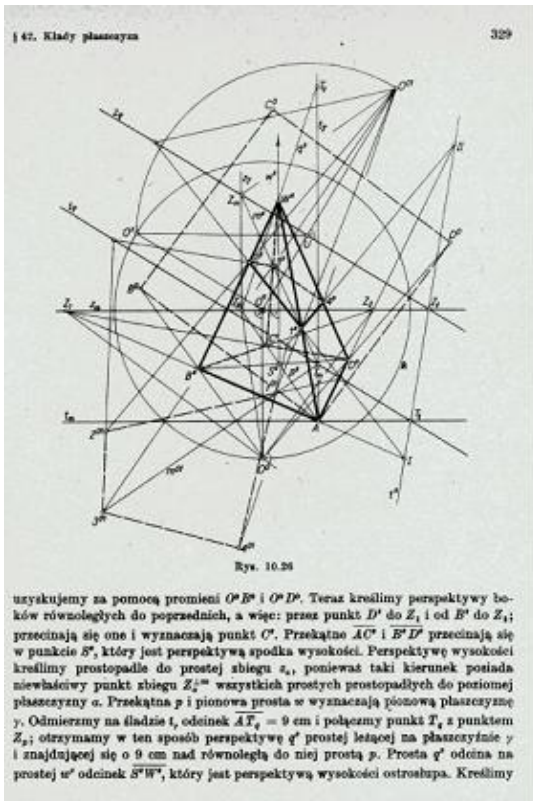
### Perspektywa

– płaszczyzny odbiegającego od rzeczywistości.”  
tła

Rys. 2. Kod graficzny i kod słowny zastosowany do przedstawienia różnic w powierzchniach obrazowych w rzucie środkowym i perspektywie. Interpretacja na podstawie R. Thomae *Perspektive und Axonometrie*, 6 Auflage (po lewej) i Z. Andrzejowski, W. Pawłowski, S. Przewłocki *Geometria wykreślna* (po prawej)

W podręcznikach do geometrii wykreślniej występuje podwójne kodowanie graficzno-słowne. Czytelnik jest zmuszony nie tylko do odczytywania podwójnych kodów, ale także nieustannie musi zamieniać jedno w drugie. Studenci uznają podręczniki geometrii wykreślniej za trudne w odbiorze. Trudność ta wynika między innymi z konieczności łączenia różnych kodów przy odczytywaniu znaczenia komunikatu.





Rys. 3. Widok strony. F. i E. Otto, *Podręcznik geometrii wykreślnej*, PWN, Warszawa 1980, s.329.

Zrozumiałość komunikatu graficzno-słownego w formie rozwiązanego zadania badano, wyodrębniając temat, kolejne etapy rozwiązania i wynik końcowy. Zaobserwowano, iż analizowane podręczniki pod tym względem wykazują wiele cech zbieżnych. Język graficzny służy głównie do demonstracji wyniku końcowego prezentowanego na jednym rysunku, szczegółowy tekst słowny służy do opisu tematu zadania i kolejnych etapów konstrukcji pośrednich oraz wyniku końcowego. Wydaje się, iż dużą trudność dla czytelnika może stanowić odszukanie i wyodrębnienie tematu graficznego na rysunku oraz na tej podstawie wyobrażenie sobie prezentowanej sytuacji w przestrzeni, co przecież jest niezbędne w procesie dochodzenia do wyniku (rys.3.). Brak etapowania rozwiązania za pomocą rysunków pokazujących kolejność narastania konstrukcji sprawia, iż całościowy rysunek jest bardziej przydatny dla osób zaawansowanych w przedmiocie, niż początkujących. W podręcznikach tekst opisujący

Trudności, jakie mogą się pojawić w odczytaniu zadania-komunikatu:

1. wyodrębnienie tematu zadania,
2. określenie kolejności etapów konstrukcji,
3. powiązanie fragmentów tekstu opisu z etapem konstrukcji,
4. jednoczesne śledzenie rysunku i odnoszącego się do niego tekstu, który znajduje się na odwrotnej stronie kartki.

rozwiązania nie jest pogrupowany w wyraźne następujące po sobie paragrafy, co może utrudniać jego odniesienie do odpowiadających im etapów konstrukcji. Zatem ułatwieniem odczytania transformacji przestrzennych zawartych w przekazach graficznych jest stopniowe ukazywanie ich zmian na odrębnych rysunkach. Utrudnieniem jest umieszczenie wielu zmieniających się sekwencji na jednym rysunku zawierającym dużą ilość szczegółów. Z teorii postrzegania wiadomo bowiem, iż oko ludzkie nie jest w stanie zarejestrować dużej liczby elementów, jeśli nie są one w jakiś szczególny sposób zorganizowane.

Dostępność komunikatu badano, poszukując odpowiedzi na pytanie o to, czy komunikat jest usytuowany w optymalnym zasięgu użytkownika. Ponieważ rysunek i jego opis tworzą całość zadania-komunikatu, uznano, że są optymalnie dostępne wtedy, gdy znajdują się w tym samym polu widzenia w taki sposób, że czytając tekst, można śledzić rysunek i odwrotnie. W większości podręczników niezależnie od formatu tekst przechodzi na następną stronę, pomimo iż odnosi się do rysunku, którego już nie widać. Ta pozornie techniczna uwaga ma duże znaczenie wtedy, gdy zrozumienie tekstu wymaga stałej obserwacji szczegółów rysunku.

#### **4. Wnioski**

Konstruując własne materiały dydaktyczne, chętnie posługujemy się materiałami graficznymi i ilustracjami. W trakcie określania konkretnych, szczegółowych celów kształcenia, którym mają te materiały służyć, warto rozważyć korzyści lub ewentualne trudności w ich odczytaniu. W przypadku rysunków ważny jest charakter przestrzeni, ponieważ w przedstawieniach przestrzeni rzeczywistej konieczne staje się odzwierciedlenie jej za pomocą metod rzutowania. Tylko za ich pośrednictwem jest możliwe zachowanie rzeczywistych wymiarów przedstawianych utworów i relacji z innymi obiektami. Odpowiednie korzystanie z zasad odwzorowania przestrzeni trójwymiarowej jest korzystne nie tylko ze względu na konkretny rysunek, ale także ma wpływ na prawidłowy rozwój wyobraźni przestrzennej i umiejętność samodzielnego wykorzystania jej przez uczniów w przyszłości. Jest zatem istotne, by przez cały okres edukacji komunikaty graficzne były konstruowane na bazie odpowiednich wzorców i w ten sposób korzystnie budowały wiedzę o obiektach przestrzennych. Wydaje się, że zarówno rozumienie postrzegania wzrokowego, jak i rozwijanie wyobraźni przestrzennej nie może zaistnieć bez odwołania się do dorobku metod rzutowania. Zatem język graficzny geometrii wykreślnej zawierający

metody rzutowania przestrzeni jest istotną częścią komunikacji i edukacji wizualnej.

Na podstawie wyników analiz funkcji metajęzykowej podręczników do geometrii wykreślnej można wyciągnąć ogólniejsze wnioski. Materiały kształcenia zawierające liczne rysunki przestrzeni rzeczywistej mogą posługiwać się podwójnym kodowaniem graficzno-słownym. Oznacza to konieczność jednoczesnego odczytywania tekstu i rysunku. Zrozumienie komunikatu wymaga połączenia zapisów posługujących się różnymi kodami, co może powodować trudności w trakcie odczytywania znaczenia. Chodzi między innymi o to, by stopnie szczegółowości rysunku i tekstu odpowiadały sobie. Ze względu na zrozumiałość komunikatów graficznych ważne jest rozważenie czytelności i ilości szczegółów oraz ewentualnego etapowania rysunków, jeśli zawierają zbyt wiele informacji składowych.

#### **Bibliografia:**

1. J. Białostocki, *Symbole i obrazy w świecie sztuki*, PWN, Warszawa 1987.
2. M. Porębski, *Sztuka a informacja*, Wyd. Literackie, Kraków-Wrocław 1986, s. 94-95.
3. J. Skrzypczak, *Konstruowanie i ocena podręczników*, Wydawnictwo Instytutu Technologii Eksploatacji, Poznań-Radom 1996, s. 47-52.
4. [www.ikonosfera.umk.pl](http://www.ikonosfera.umk.pl) H. Mamzer, *Czy kod wizualny może być językiem?*
5. [www.kmti.uz.zgora.pl](http://www.kmti.uz.zgora.pl) *Interfejs materiałów multimedialnych programów dydaktycznych. Obraz a tekst.* Wg: J. Trznadłowski, *Edytorstwo. Tekst, język, opracowanie*