

KOMPUTEROWA GRAFIKA INŻYNIERSKA A GEOMETRYCZNE PODSTAWY ODWZOROWAŃ WYKREŚLNYCH

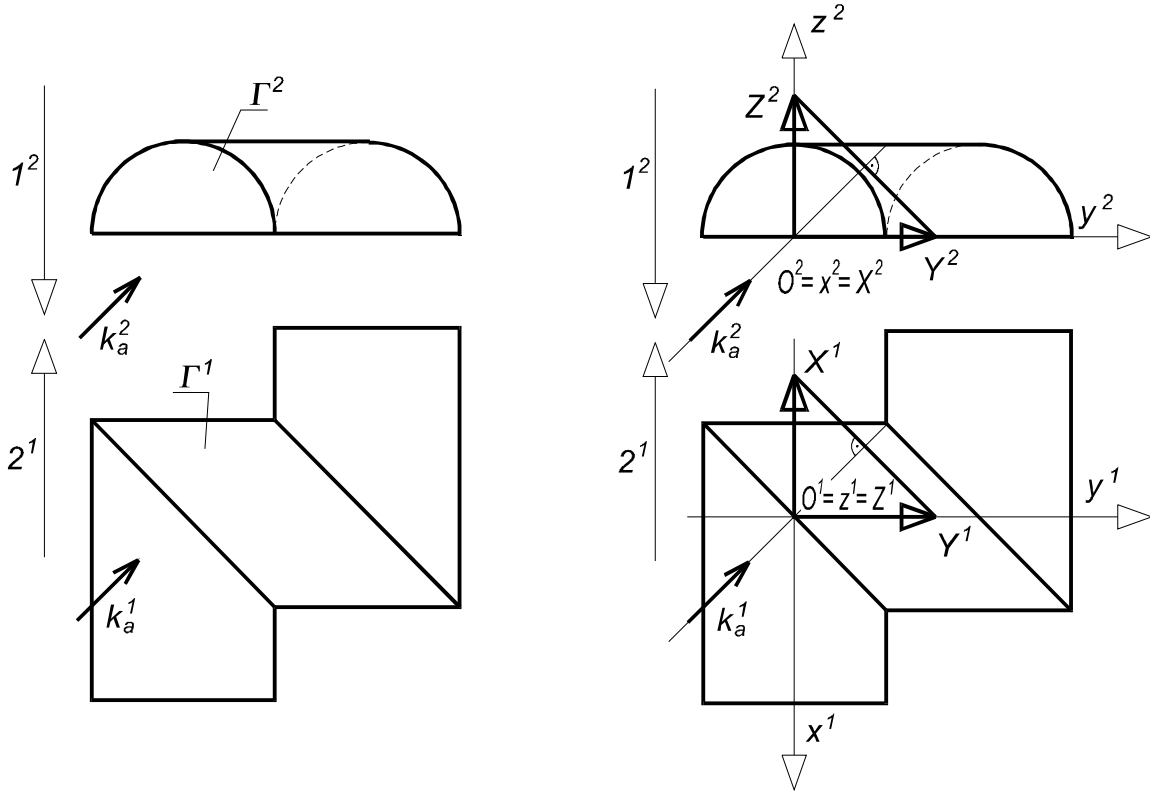
Nauczanie geometrycznych podstaw odwzorowań wykreślnych obiektów inżynierskich realizowane w ramach programów studiów w wyższych szkołach technicznych jest obecnie bardzo często drastycznie ograniczane. Gremia decydujące o zawartości tych programów uważają, że w dobie szerokiego stosowania komputerowych programów graficznych sprzęgniętych z odpowiednimi urządzeniami kreślącymi (drukarki, plotery), świadome kierowanie się zasadami geometrycznymi rządzącymi grafiką inżynierską nie jest niezbędne. Opinia taka, zresztą całkowicie niesłuszna i groźna dla prawidłowego kształtowania sylwetek przyszłych twórców obiektów technicznych, jest lansowana przez znaczący odsetek kadry inżynierskiej, której działalność zawodową znamionuje niska innowacyjność czyli trzymanie się starych ogólnie znanych rozwiązań. Niestety opinia ta przeszczepiona jest do środowiska studenckiego powodując jego negatywne nastawienie do pracy nad opanowaniem w dostatecznym zakresie geometrycznych podstaw odwzorowań wykreślnych.

Autorzy referatu, będący nauczycielami akademickimi w Zakładzie Geometrii i Grafiki Inżynierskiej Politechniki Rzeszowskiej, podejmują w swej działalności dydaktycznej próby zmiany nieprzychylnych postaw swoich wychowanków wobec nauczanych treści. Próby te polegają na wykazaniu słuchaczom, że:

- a). występowanie w opracowaniach dokumentacji technicznych tzw. rysunków miarowych sporządzanych na ogół metodą Monge'a lub metodą rzutu cechowanego, wymusza na projektantach oraz na wykonawcach znajomość geometrycznych podstaw działania tych metod, ponieważ otrzymywane z ich pomocą zapisy mają specyficzną formę wynikającą z odpowiednich założeń, umów i oznaczeń symbolicznych, które w nikłym stopniu są rozpoznawalne intuicyjnie. W związku z tym czytanie takich rysunków, ich rozbudowywanie, czy dokonywanie w nich odpowiednich korekt jest uwarunkowane dobrą znajomością geometrycznych zasad tworzenia zapisu. Oczywiście wspomaganie procesu projektowania poprzez odpowiednie komputerowe programy graficzne, tak w zakresie budowy modeli geometrycznych odwzorowywanych obiektów technicznych, jak i w wykonywaniu odpowiednich rysunków miarowych tych obiektów, jest niezaprzeczalnie korzystne, ponieważ zmniejsza pracochłonność, zwiększa precyzję poszczególnych czynności a jednocześnie rozszerza wachlarz możliwych do przeanalizowania wersji rozwiązań,
- b). rysunki poglądowe sporządzane w oparciu o metodę rzutu aksonometrycznego są bardzo często ważnym elementem składowym technicznych opracowań dokumentacyjnych, ofertowych i reklamowych, a co ważniejsze, rysowane odręcznie służą szybkiemu i ogólnie zrozumiałemu przekazowi informacji o strukturze przestrzennej projektowanych, wykonywanych czy eksploatowanych obiektów technicznych. Odręczny rysunek poglądowy wymaga od wykonawcy nie tylko umiejętności kreślarskich, ale również znajomości geometrycznych zasad sporządzania tego rodzaju przedstawień.

Z tego też powodu, pomimo możliwości bardzo sprawnego kreślenia rzutów aksonometrycznych z wykorzystaniem np. programu AutoCAD, prowadzi się w ramach

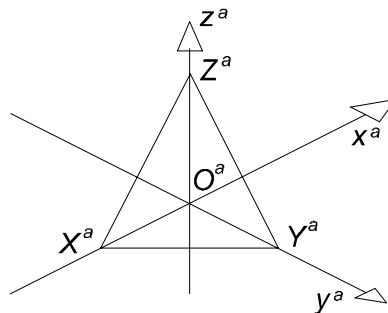
przedmiotu „geometria i grafika inżynierska” zajęcia wykładowe i projektowe z zakresu teorii i praktyki wykonywania rysunków poglądowych (przede wszystkim odręcznie). Dla uzyskania odpowiedniej sprawności w odręcznym kreśleniu rysunków poglądowych, student wykonuje ćwiczenia, w których w oparciu o zadany w rzutach podstawowych metody Monge’a, obraz obiektu Γ i prostej kierunkowej k_a aparatu $\{\pi_a, k_a\}$ rzutowania równoległego R_a (rys. 1), rysuje odręcznie rzut aksonometryczny - rysunek poglądowy Γ^a , którego struktura identyczna ze strukturą obrazu części widocznej obiektu Γ w rzutowaniu R_a jest zbliżona do widoku obiektu Γ odbieranego przez obserwatora patrzącego na Γ zgodnie ze zwrotem narzuconej prostej kierunkowej k_a .



Rys. 1

Rys. 2

Student rozpoczyna pracę od wykreślenia, w powiązaniu z rzutami Γ^1 i Γ^2 , rzutów podstawowych prostokątnego układu współrzędnych $[x, y, z]$ oraz od naszkicowania rzutów podstawowych tzw. trójkąta śladu aksonometrycznego $\langle XYZ \rangle = \tau \cap [x, y, z]$, gdzie $\tau \perp k_3$ i $O \notin \tau$ (rys. 2). Następnie (rys. 3):



Rys. 3

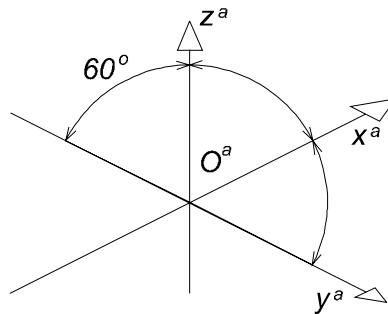
- szkicuje rzut aksonometryczny trójkąta $\langle XYZ \rangle$, zważając na zachowanie zgodnych obiektów po wierzchołkach X, Y, Z (przy obserwacji zgodnej ze zwrotem k_a) oraz po ich rzutach X^a, Y^a, Z^a (przy obserwacji rysunku),
- wybiera dowolny punkt wewnętrzny O^a trójkąta $\langle X^a Y^a Z^a \rangle$ i prowadzi proste $x^a(O^a, X^a), y^a(O^a, Y^a), z^a(O^a, Z^a)$, które w kreślonym szkicu uznaje za odpowiedniki prostych osi aksonometrycznych,
- orientuje proste x^a, y^a, z^a zgodnie lub przeciwnie odpowiednio do zwrotów wektorów

$\overrightarrow{O^a X^a}, \overrightarrow{O^a Y^a}, \overrightarrow{O^a Z^a}$ w zależności od, odczytanego z zapisu metodą Monge'a, zgodnego lub przeciwnego zorientowania osi x, y, z oraz wektorów $\overrightarrow{OX}, \overrightarrow{OY}, \overrightarrow{OZ}$.

Z kolei analizując właściwości budowy obiektu Γ , dobiera rodzaj aksonometrii, która stanie się podstawą rysowanego przedstawienia poglądowego. Do dyspozycji ma:

- aksonometrię prostokątną jednomiarową,
- aksonometrię prostokątną dwumiarową o stosunku skróceń np. 1:1:0,5,
- aksonometrię prostokątną trójmiarową, dla której podaje mu się sposób przybliżonego ustalenia skróceń aksonometrycznych,
- aksonometrię ukośną warstwową.

Dokonanie wyboru aksonometrii student sygnalizuje rysunkiem odpowiedniego układu aksonometrycznego, którego osie rozmieszcza i orientuje analogicznie do schematu ustalonego wcześniej na rysunku 3 (rys. 4)

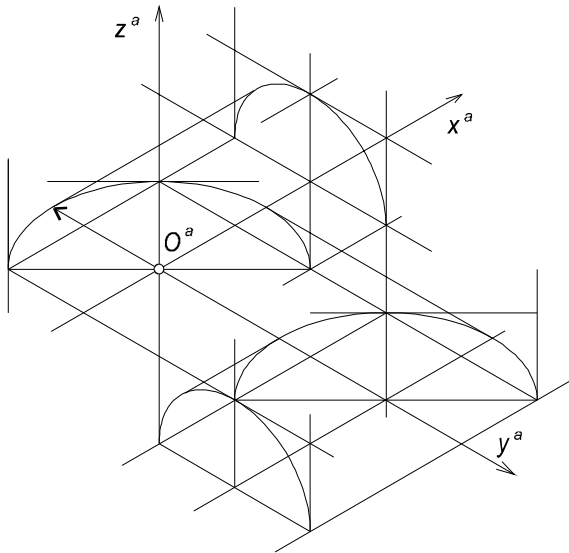


Rys. 4

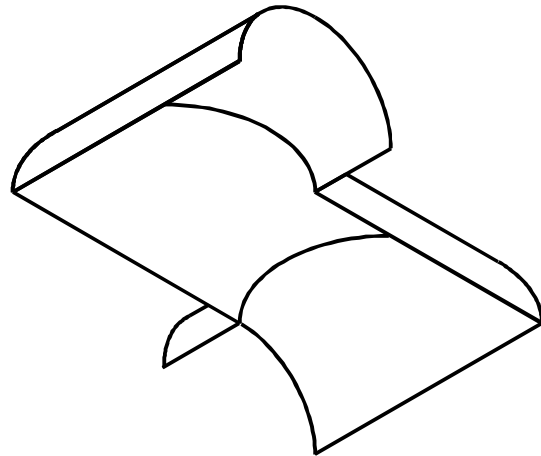
Ostatecznie w wyróżnionej aksonometrii znajduje obraz charakterystycznych punktów i linii obiektu Γ , co przy uwzględnieniu odpowiednich właściwości rzutowania R_a pozwala mu naszkicować rzut widocznej części obiektu Γ (rys. 5a). Rzut ten kopiuje (z pominięciem linii konstrukcyjnej) na kalce technicznej otrzymując ostateczną formę rysunku poglądowego (rys. 5b).

Opisane ćwiczenia realizowane są ze studentami kierunku budownictwo i inżynieria środowiska w dwóch wersjach. Pierwsza z tych wersji przewiduje rysunek poglądowy obiektu, którego modelem geometrycznym jest wielościan (model dachu płaskopłóciowego lub połączenia przewodów wentylacyjnych).

W drugiej, bardziej zaawansowanej, odmianie omawianego ćwiczenia studentowi zleca się wykonanie rysunku poglądowego obiektu, którego modelem jest suma wycinków obrotowych powierzchni walcowych lub stożkowych (model sklepienia budowlanego lub złącza rurowo-rynnowego).



Rys. 5a



Rys. 5b

Efekty poznawcze oraz psychologiczne pozytywnych realizacji omówionych ćwiczeń uznać należy za zadawalające i autorzy zamierzają kontynuować tego rodzaju działalność udoskonalając zestawy wydawanych tematów.

COMPUTER ENGINEERING GRAPHICS VERSUS GEOMETRICAL BASES OF DESCRIPTIVE REPRESENTATIONS

The teaching process of the geometrical bases of descriptive representations conducted (within the studying courses) in high technical schools in very many cases has been strongly restrained nowadays. People specifying the contents of the teaching syllabuses claim that in the age of a wide application of computer graphic programs conscious following of geometrical rules, which control the engineering graphics, seems not to be indispensable. Such a completely groundless opinion launched by a considerable percentage of engineers has got a strong support in the students' environment, causing their negative attitude towards the work at mastering of the geometrical bases of descriptive representations.

The authors of the paper discuss activities carried out at the Rzeszow University of Technology in the field of didactics of the geometrical bases of descriptive representations which aim at changing unfavourable students' relation to the teaching tropics. An example of such an activity may be attempts to indicate a need of mastering rules of so - called figure axonometry which lead to producing demonstrative drafts of engineering objects. The ability of dexterous and especially free - hand drafting of such outlines is one of the most important professional skills of an engineer which skills the authors try to develop in their students.