

Stefan CIEŚLA

#### DYDAKTYKA W ZAKRESIE PRZEDMIOTÓW BLOKU "MECHANIKA"

Instytut Konstrukcji Budowlanych prowadzi zajęcia dydaktyczne z zakresu przedmiotów teoretycznych (mechanika teoretyczna, wytrzymałość materiałów, mechanika budowli, teoria sprężystości i plastyczności) oraz z zakresu przedmiotów konstrukcyjnych (konstrukcje metalowe, konstrukcje betonowe).

Ze względu na różnice w metodyce prowadzenia zajęć z tych dwóch grup przedmiotów postanowiono referat na temat dydaktyki w Instytucie Konstrukcji Budowlanych podzielić na dwie części.

Ta część referatu dotyczy prowadzonych w Instytucie przedmiotów teoretycznych, które można określić jako mechanikę ciała stałego w zakresie niezbędnym dla przyszłego inżyniera.

Przy opracowaniu tej części referatu uwzględniono zarówno zawarte w ankietach wypowiedzi studentów, jak też uwagi pracowników naukowo-dydaktycznych, prowadzących zajęcia z tych przedmiotów.

Z ankiet wynika, że sposób prowadzenia zajęć dydaktycznych z tych przedmiotów jest oceniany przez studentów pozytywnie. To stwierdzenie cieszy, lecz nie powinno zwalniać od dążenia do poprawy istniejących jeszcze niedociągnięć.

Ciekawe wnioski nasuwa analiza odpowiedzi na pytanie 10 ankiety na temat czasochłonności przygotowania studentów do poszczególnych przedmiotów.

Na pierwszym roku studiów mechanika teoretyczna jest przez studentów szaliczana do przedmiotów, do których przygotowanie nie zabiera zbyt wiele czasu. Więcej czasu (w zakresie pracy własnej) zabierają studentom takie przedmioty, jak: geodezja, geometria wykreślna, ekonomia polityczna i lektoraty, nie mówiąc o takich tradycyjnie dla studentów kłopotliwych przedmiotach, jak matematyka i fizyka.

Na drugim roku studiów natomiast mechanika budowli i wytrzymałość materiałów są przedmiotami wymagającymi od studentów największego nakładu pracy własnej. Studenci uskarżają się na zbyt obszerny materiał i na trudności ze zrozumieniem. Ten sarsut trudnej zrozumiałości dziwi wobec faktu, że w innym punkcie ankiety studenci wystawili wykładowcom tych przedmiotów wysokie oceny. Przepuszczalnie wynika to z natury tych przedmiotów które wymagają od studentów pewnej dyscypliny myślowej i systematyczności

Na trzecim roku mechanika budowli zdecydowanie ustępuje pod względem nakładu pracy własnej studentów przedmiotom konstrukcyjnym, a mianowicie:

konstrukcjom betonowym i konstrukcjom metalowym. Zastanawia bardzo mała czasochłonność pracy własnej z zakresu teorii sprężystości i plastyczności.

W odpowiedzi na pytanie 14 ankiety "Które wykłady uważasz subiektywnie za przynoszące ci najwięcej korzyści?" wymieniono na czołowych miejscach następujące przedmioty:

- na roku pierwszym - mechanikę teoretyczną i matematykę;
- na roku drugim - wytrzymałość materiałów i mechanikę budowli;
- na roku trzecim - konstrukcje betonowe oraz mechanikę budowli.

Świadczy to o pozytywnej ocenie przez studentów wykładów przedmiotów z bloku "mechanika", a także o właściwym rozpoznaniu rangi tych przedmiotów jako podstaw teoretycznych wykształcenia inżyniera.

W dalszych punktach ankiety studenci skarżą się (niesłusznie) na brak podręczników i skryptów z wytrzymałości materiałów oraz stwierdzają, że problematyka ćwiczeń z mechaniki teoretycznej nie zawsze pokrywa się z problematyką wykładów (na mechanice budowli i wytrzymałości materiałów zgodność problematyki wykładów i ćwiczeń jest znacznie lepsza).

Tyle informacji o plusach i minusach dydaktyki przedmiotów bloku "mechanika" można uzyskać z ankiety, prezentującej pogląd studentów. Pozostawiając ustosunkowanie się do tych informacji i wyciągnięcie wniosków na koniec referatu, rozpatrzę krótko uwagi prowadzących zajęcia dydaktyczne z tych przedmiotów.

Na wstępie uwaga ogólna: frekwencja studentów na wykładach jest słaba. Jest to szczególnie szkodliwe w przypadku przedmiotów uporządkowanych logicznie, gdzie opuszczenie jednego wykładu nieraz uniemożliwia rozumienie następnego.

Liczba godzin przeznaczonych w obowiązujących siatkach na przedmioty bloku "mechanika" jest skromna. Wobec szybkiego rozwoju tych nauk i wzrostu liczby zagadnień, o których nowoczesny inżynier powinien mieć pojęcie, powstaje trudne pytanie, czego nie uczyć. Jedynym możliwym wyjściem jest wpojenie studentom znajomości podstawowych ogólnych zasad i metod oraz umiejętności posługiwania się nimi do samodzielnego rozwiązywania zagadnień. Wymaga to od prowadzących zajęcia bardzo starannego przemyślenia treści i metodyki wykładów i ćwiczeń, od studentów natomiast systematycznej pracy na bieżąco, z położeniem nacisku nie tyle na pamięciowe opanowanie podstawowych zasad i metod, lecz na ich zrozumienie i samodzielne ćwiczenie rozwiązywania zadań, nie ograniczając się do obowiązkowych prac domowych i ćwiczeń projektowych.

Największy deficyt godzin występuje na mechanice teoretycznej i mechanice budowli, nieco mniejszy, ale również wyczuwalny, na wytrzymałości materiałów oraz teorii sprężystości i plastyczności. Stwarza to smutną konieczność rezygnacji z szeregu ważnych zagadnień, ograniczając się do spraw najbardziej podstawowych. Tak na przykład w kursie mechaniki teoretycznej rezygnuje się z równań Lagrange'a drugiego rodzaju. W wytrzymałości

ści materiałów pomija się zagadnienia lepkości, wytrzymałości śmęczenia, a jedynie w dużym skrócie rozpatruje się zagadnienia sgięcia i skręcania prętów o przekrojach cienkościennych. Nie można uwzględnić postulatów Zespołu Konstrukcji Betonowych, aby w wytrzymałości materiałów rozpatrywać również zagadnienia materiałowo-nieliniowe. Z mechaniki budowli liczba godzin jest stanowczo zbyt skąpa, by móc podać studentom oprócz wiadomości zasadniczych również szczegółowe, które umożliwiłyby im w czasie działalności zawodowej wpłynąć na unowocześnienie analizy ustrojów budowlanych w biurach projektowych (szersze zastosowanie ETO metoda elementów skończonych, metody optymalizacji, teoria ustrojów sprężysto-plastycznych itp.). Ponadto podczas studiowania mechaniki budowli ujawniają się braki wyniesione z poprzedzających przedmiotów bloku "mechanika". Stwierdza się na przykład słabą umiejętność rozwiązywania ustrojów statycznie wyznaczalnych. Trudno stwierdzić, czy wskutek zbyt "miękiego" potraktowania tego zagadnienia w kursie mechaniki teoretycznej, czy w wyniku "wtórnego analfabetyzmu" studentów, którzy często studiuja według zasady "trzech Z" (zakuć, zdać, zapomnieć).

Głównym mankamentem obecnej siatki godzin jest pokrywanie się na czwartym semestrze wytrzymałości materiałów i mechaniki budowli, co stanowi utrudnienie zarówno dla prowadzących zajęcia ze względu na korelację tych przedmiotów, jak również dla studentów, powodując dotkliwe spiętrzenie w letniej sesji zaliczeniowej.

Szczupła liczba godzin z teorii sprężystości i plastyczności pozwala na podanie jedynie najbardziej podstawowych zasad, stanowiących punkt wyjścia do ewentualnego dalszego samokształcenia.

Po tym przeglądzie materiału faktograficznego pora na ocenę krytyczną i wnioski.

Uwagi studentów o stosunkowo niewielkiej pracowitości zajęć domowych z mechaniki teoretycznej mogą mieć pewien związek z nieumiejętnością rozwiązywania zagadnień statycznie wyznaczalnych na mechanice budowli. Należy przeanalizować możliwość takiego zmodyfikowania tematów ćwiczeń (tablicowych i domowych) z mechaniki teoretycznej, które pozwoliłyby na złagodzenie tego defektu, nawet kosztem zwiększenia pracy własnej studentów.

Sygnalizowaną przez studentów niewielką rozbieżność między tematyką ćwiczeń a wykładów z mechaniki teoretycznej trudno będzie całkowicie slikiwidować ze względu na zbyt małą liczbę godzin ćwiczeń, wskutek czego ćwiczenia nie nadążają za wykładem.

W przypadku wytrzymałości materiałów uwagi studentów o braku literatury są bezpodstawne. Jest stale w sprzedaży kilka podręczników lub skryptów z tego przedmiotu o zakresie nieco innym (na ogół szerszym) niż zakres wykładów. Studenci woleliby prawdopodobnie skrypt będący wierną kopią wykładu.

Również trudno zgodzić się z poglądem studentów, że programy z mechaniki budowli i wytrzymałości materiałów są zbyt obszerne. W rzeczywistości nie są one obszerniejsze niż na innych uczelniach, raczej przeciwnie.

Odczuwana przez studentów trudność tych przedmiotów wynika stąd, że stosunkowo obszerny materiał, oparty głównie na konsekwentnej dedukcji, musi być podany z konieczności w swięszej postaci. Zrozumienie i opanowanie takiego materiału wymaga od studentów daleko większej systematyczności i dyscypliny myślowej, niż przedmioty o charakterze opisowym. Opuszczenie jednego wykładu może pociągnąć za sobą niemożliwość rozumienia wykładów następnych. Tymczasem zbyt wielu studentów na podstawowe kryterium "akademickości" studiów uważa prawo nieuczęszczania na wykłady.

W dydaktyce przedmiotów bloku "mechanika", opartych głównie na dedukcji, niewiele można poprawić przez wprowadzenie modnych środków audiowizualnych. Dróg do doskonalenia dydaktyki należy szukać w takim przemyśleniu treści wykładów i ćwiczeń, aby nie ograniczać się do przekazywania wiadomości i ćwiczenia stereotypowych schematów, lecz aby pobudzać i przyzwyczajając studentów do myślenia.

Z uwag prowadzących zajęcia wynika, że poważną bolączką jest obecna siatka godzin. Przy okazji spodziewanej - chociaż nie określonej w czasie - korekty programów i siatek godzinowych należy więc postulować:

- przesunięcie mechaniki budowli z semestrów czwartego i piątego na semestry piąty i szósty,
- zwiększenie liczby godzin z mechaniki teoretycznej, przynajmniej godzin ćwiczeniowych.