

## Jan Knyszewski Zmiany w programach kształcenia na wydziałach mechanicznych

Zmiany w programach kształcenia na wydziałach mechanicznych stały się faktem. Są tego różne powody. Według autora artykułu, jedną z podstawowych przyczyn jest zmiana wymagań wobec absolwentów tego kierunku studiów, związana z obecnymi potrzebami przemysłu i rozwojem nauki, a zwłaszcza nauk technicznych. W artykule przedstawiono, na przykładzie Wydziału Mechanicznego Politechniki Gdańskiej, kolejne etapy wprowadzania zmian lub nowych programów. Treścią analizy są: sylwetka absolwenta, struktury kształcenia, minima programowe, tygodniowe obciążenie studenta, udział w programach kształcenia wykładów w stosunku do innych zajęć oraz liczby godzin przedmiotów podstawowych, tzw. kanonu i przedmiotów specjalistycznych. Ponadto przeanalizowano proporcje zajęć na studiach magisterskich, inżynierskich, wieczorowych i zaocznych. Dane liczbowe przedstawione przez autora dostarczają informacji na temat różnic charakteru wykształcenia, występujących między absolwentami różnych rodzajów studiów (magisterskie – inżynierskie – stacjonarne – niestacjonarne). Pozwalają także wskazać na główne obszary rozbieżności w proporcjach treści kształcenia między kierunkami realizowanymi na wydziałach mechanicznych w różnych uczelniach.

## Wprowadzenie

**W programach kształcenia** zachodzą ostatnio coraz większe przeobrażenia. Zmiany te mogą następować w sposób naturalny, na skutek przechodzenia pewnych obszarów wiedzy do historii. Jako przykład może posłużyć zakończenie zajęć o maszynach parowych i usunięcie tego przedmiotu z programów nauczania. Zmiany naturalne przyjmowane są przez środowisko akademickie ze spokojem, ponieważ zwalniają się godziny nauczania w programach, które można wypełnić innymi zajęciami lub zmniejszyć obciążenie studentów.

Obecnie daje się zauważyć występowanie na wielu uczelniach tzw. zmian wymuszonych. Wymuszanie zmian następuje przez stosunkowo szybki rozwój nauki, przy czym nauki techniczne nie pozostają w tyle. Do innych przyczyn można zaliczyć reformowanie szkolnictwa po stosunkowo długim okresie zastoju, w czasie którego kształcono studentów na potrzeby wielkich zakładów pracy oraz wielkich biur projektowych i konstrukcyjnych. Obecnie powstaje coraz więcej małych zakładów, które potrzebują jednego lub dwóch inżynierów znających się na wszystkim. Uatrakcyjnienie studiów przez wydziały w celu przyciągnięcia jak największej liczby kandydatów jest również przyczyną zmian programowych wyrażających się w uruchamianiu nowych kierunków studiów lub specjalności, np. zarządzanie i marketing czy inżynieria i marketing. Mogą też wystąpić próby dopasowania struktury programów do programów zachodnioeuropejskich, w celu bardziej swobodnej wymiany studentów między uczelniami, ponieważ poważnym problemem przy przechodzeniu studentów z jednej uczelni do drugiej są różnice programowe. Różnice te mogą wynikać z różnej liczby godzin poświęconych na dany przedmiot lub odmiennego rozmieszczenia przedmiotów na różnych semestrach. Na zmiany programów wywierają również wpływ takie czynniki jak zwiększone zapotrzebowanie na studia inżynierskie na uczelniach technicznych lub na studia licencjackie na uniwersytetach.

Kwestia studiów inżynierskich na uczelniach technicznych jest od lat dyskutowana w środowisku akademickim bez wyraźnego ogólnego rozwiązania. Stanowi ona na tyle ważny problem w polskim szkolnictwie wyższym, że ostatnio zajęła się nim Rada Główna Szkolnictwa Wyższego. Dokonywanie zmian w programach, ich modyfikacja lub tworzenie nowych programów odbywa się zwykle przy udziale grona profesorskiego – jako najbardziej doświadczonego zespołu w komisji programowej – oraz innych doświadczonych nauczycieli akademickich.

Pozwolę sobie przedstawić kilka uwag na temat tworzenia nowych programów kształcenia na wydziałach mechanicznych na tle programów tworzonych na Wydziale Mechanicznym Politechniki Gdańskiej.

### Sylwetka absolwenta

Jak powszechnie wiadomo, określenie sylwetki absolwenta jest jednym z najistotniejszych zadań stojących przed komisją programową. Określenie tej sylwetki jest zwykle poprzedzone seminariami dydaktycznymi z udziałem nauczycieli akademickich, środowisk studenckich i przedstawicieli różnych branż przemysłu. Na Wydziale Mechanicznym PG sylwetka absolwenta została określona następująco (Balawender 1994):

Wiedza zdobyta na studiach umożliwi absolwentowi rozwiązywanie problemów projekto-wo-konstrukcyjnych, produkcyjnych i eksploatacyjnych. Uzyskane podstawy wiedzy ekono-

micznej, w powiązaniu z wiedzą techniczną, umożliwią mu kierowanie zespołami pracowniczymi i zakładami produkcyjnymi. Absolwent posiada umiejętność użytkowania i posługiwania się sprzętem komputerowym oraz dobrą znajomość przynajmniej jednego języka obcego, co pozwala mu na swobodne korzystanie z literatury obcojęzycznej. Absolwent Wydziału Mechanicznego będzie w stanie podjąć pracę w każdej dziedzinie przemysłu w kraju i za granicą. Duży zasób wiedzy podstawowej pozwoli mu na łatwe dostosowanie się do zmieniających się potrzeb rynku.

Zadaniem studiów inżynierskich jest ukształtowanie absolwenta zdolnego do wypełniania podstawowych zadań inżynierskich w zakresie technologii, projektowania, konstrukcji, eksploatacji i energetyki. Absolwent jest przygotowany do pracy w wielkich zespołach przemysłowych oraz w małych przedsiębiorstwach, a także może prowadzić własny warsztat czy fabrykę. Absolwent z dyplomem inżyniera ma możliwość podjęcia dalszego kształcenia na studiach magisterskich lub podyplomowych.

Studia magisterskie powiększają zakres wiedzy absolwenta studiów inżynierskich, co pozwala mu na samodzielne rozwiązywanie problemów badawczych stanowiących wstęp do ewentualnej dysertacji. Z tego powodu wiedza absolwenta ze stopniem magistra inżyniera jest pogłębiona oraz poszerzona o elementy wiedzy teoretycznej, a także o umiejętność prowadzenia prac laboratoryjnych. Absolwent studiów magisterskich może zatem podejmować pracę w szkolnictwie średnim i wyższym, w placówkach naukowo-badawczych oraz na każdym stanowisku inżynierskim.

## Struktura kształcenia

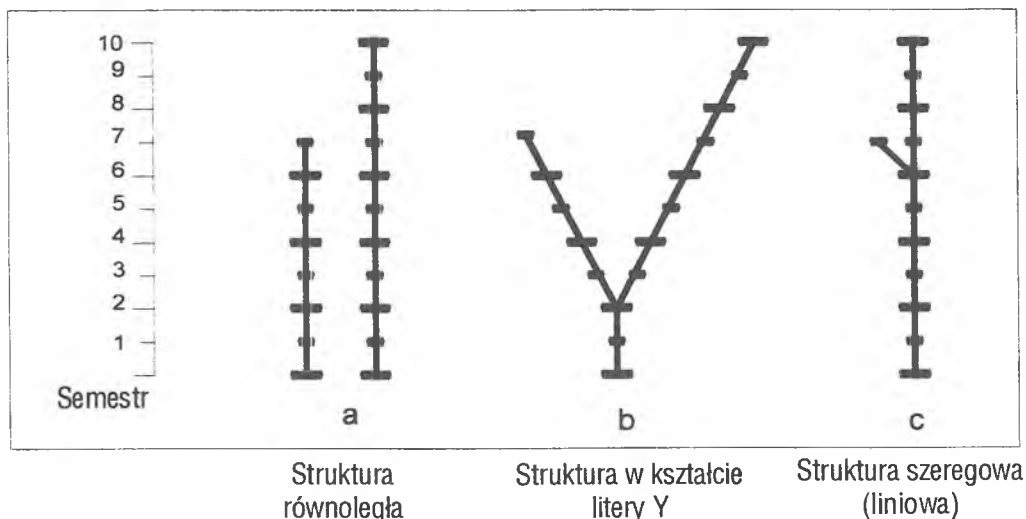
Kolejnym ważnym elementem podczas tworzenia programów, wynikającym z określonej sylwetki absolwenta, jest określenie różnic programowych między studiami magisterskimi i inżynierskimi. Chodzi głównie o to, aby program dla inżynierów nie był „ściśniętym programem” dla magistrów inżynierów, aby – jak to się mówi w żargonie akademickim – inżynier nie był „małym magistrzem”. Z tytułów uzyskiwanych przez absolwentów wynika, że magister inżynier jest również inżynierem, czyli powinien mieć tę samą wiedzę inżynierską co inżynier oraz dodatkowy zasób wiedzy głównie teoretycznej, pozwalającej mu na prowadzenie i opracowywanie samodzielnych prac badawczych, które mogą się zakończyć przysłą dysertacją.

Rozważania na ten temat sprowadzają się najczęściej do trzech charakterystycznych struktur kształcenia (rysunek 1):

- a) struktury równoległej;
- b) struktury w kształcie litery Y, rozgałęziającej się po I lub II roku studiów;
- c) struktury szeregowej (liniowej).

Struktura kształcenia równoległa (a) składa się z dwóch niezależnych programów nauczania. Nabór studentów odbywa się na dwa rodzaje studiów: inżynierskie i magisterskie. Studenci studiów inżynierskich i magisterskich nie mają wspólnych zajęć lub są one bardzo ograniczone. Z powodu różnic programowych, w tej strukturze występują duże trudności przy przechodzeniu studentów ze studiów inżynierskich na magisterskie i odwrotnie. W przypadku prowadzenia zajęć na studiach inżynierskich i magisterskich przez tych samych nauczycieli może wystąpić próba realizowania programów magisterskich przy zmniejszonej liczbie godzin dla studiów inżynierskich. W konsekwencji doprowadza to do kształcenia inżyniera jako „ma-

**Rysunek 1**  
Struktury kształcenia – studia magisterskie i inżynierskie



tego magistra”, co jest bardzo mocno krytykowane w środowisku akademickim. Struktura równoległa ma najwyższe koszty kształcenia, ale najłatwiej jest w niej budować program i prowadzić kształcenie. Rozwój tej struktury może prowadzić do powstania dwóch uczelni działających niezależnie od siebie, które mogą łatwo się rozłączyć organizacyjnie.

Struktura kształcenia w kształcie litery Y (b) stanowi układ pośredni między strukturami (a) i (c). Cechą charakterystyczną tej struktury jest to, że zwykle 1, 2, 3 lub 4 semestry są wspólne, po czym następuje rozdział na studia magisterskie i inżynierskie. Struktura ta charakteryzuje się niższymi kosztami kształcenia niż struktura równoległa.

Struktura (b) jest najczęściej stosowaną strukturą na polskich uczelniach technicznych (Czubak 1992; *Rozwój...* 1994; *Konferencja...* 1995). Przyjęły ją np.:

- Wydział Mechaniczny Politechniki Poznańskiej: 4 semestry wspólne, po których student może wybrać dalsze 3-letnie studia magisterskie lub 1,5-letnie studia inżynierskie;
- Wydział Mechaniczny Politechniki Wrocławskiej: 1 semestr wspólny dla studiów magisterskich i inżynierskich oraz Studium Technicznego;
- Wydział Mechaniczny Politechniki Łódzkiej: 2 semestry wspólne dla studiów magisterskich i inżynierskich;
- Wydział Mechaniczny Politechniki Krakowskiej: 3 semestry wspólne dla studiów magisterskich i inżynierskich;
- Wydział Mechaniczny Politechniki Gdańskiej: 2 semestry wspólne dla studiów magisterskich i inżynierskich.

Można sądzić, że przesuwanie na wyższe semestry rozdziału programów na inżynierskie i magisterskie spowoduje samoczynne przejście tej struktury studiów do struktury szeregowej.

Struktura szeregową (c) charakteryzuje się najniższymi kosztami kształcenia. Zajęcia są prowadzone wspólnie dla magistrów i inżynierów. Program studiów ułożony dla struktury

szeregowej jest w rzeczywistości programem dla studiów inżynierskich. Magistrowie, którzy też będą inżynierami, realizują wspólnie z inżynierami program studiów inżynierskich a następnie, na wyższych latach, przedmioty, które są przeznaczone tylko dla studiów magisterskich. Struktura szeregową studiów jest typowa dla szkolnictwa amerykańskiego (*Konferencja... 1995*). W takim układzie studiów nie ma możliwości przechodzenia studentów z jednego rodzaju studiów na drugi. Zaletą struktury szeregowej jest łatwy sposób realizacji uzupełniających studiów magisterskich. Absolwent studiów inżynierskich, zgłaszający się na uzupełniające studia magisterskie, dołącza do grupy studentów na studiach magisterskich i kontynuuje studia bez różnic programowych. Absolwent uzupełniający studia rozpoczyna zajęcia na semestrze, na którym studenci studiów inżynierskich wykonują pracę dyplomową. Dla studiów 3,5-letnich jest to semestr VII (rysunek 1). Wydaje się, że największą zaletą struktury szeregowej (poza najniższymi kosztami kształcenia) jest możliwość ustawicznego uzupełniania studiów magisterskich bez konieczności tworzenia osobnych grup dziekańskich (około 25 osób) oraz konstruowania specjalnych programów dla studiów uzupełniających. Oznacza to, że na studia uzupełniające mogą się zgłaszać nawet pojedyncze osoby.

Z drugiej strony, jeśli rozpatrujemy kwestię struktury pod kątem realizacji programu studiów, trzeba stwierdzić, że struktura szeregową jest najtrudniejsza w realizacji. Wspólne kształcenie dużych grup studentów (magistrów i inżynierów) wymaga dużych sal wykładowych, odpowiednio przygotowanych pod względem akustycznym i wyposażonych w wysokiej jakości sprzęt audiowizualny. Nauczyciele wykładający dla takich grup muszą się wykazać umiejętnością panowania nad salą pełną młodych ludzi. Egzaminacje prowadzone dla dużych grup (300, 400 lub 500 osób) stanowią dodatkowe utrudnienie dla nauczycieli. Z tych powodów struktura szeregową nie cieszy się w Polsce zbyt dużą popularnością.

## Minimum programowe

Następnym krokiem w tworzeniu programów jest określenie minimum programowego. Wynika to z faktu, że w każdym zawodzie istnieje pewien zasób podstawowej wiedzy określanej jako minimum. Bez tej wiedzy nie można uprawiać zawodu oraz uzyskiwać stopni zawodowych. W przeszłości sprawa była uproszczona, ponieważ ministerstwo narzucało minima programowe w postaci różnych wytycznych, które nie musiały być najlepszym rozwiązaniem, ale hamowały ustawiczne dyskusje na temat ważności poszczególnych przedmiotów, liczby godzin i miejsca w programie, tzn. zaliczenia ich do grupy przedmiotów podstawowych, tzw. kanonu lub do grupy przedmiotów specjalnościowych i kierunków dyplomowania. Obecnie Ministerstwo Edukacji Narodowej przekazało pełnomocnictwa w tej sprawie komisjom programowym uczelni. Określenie minimum programowego odbywa się zwykle na podstawie istniejących programów, ponieważ procesu nauczania nie można przerwać na czas tworzenia nowych programów, które muszą być włączane w sposób ciągły, z jednocześnie realizowanymi starymi programami. Oznacza to, że po rozpoczęciu realizacji nowych programów efekt ich zastosowania, w przypadku studiów magisterskich, będzie widoczny po pięciu latach.

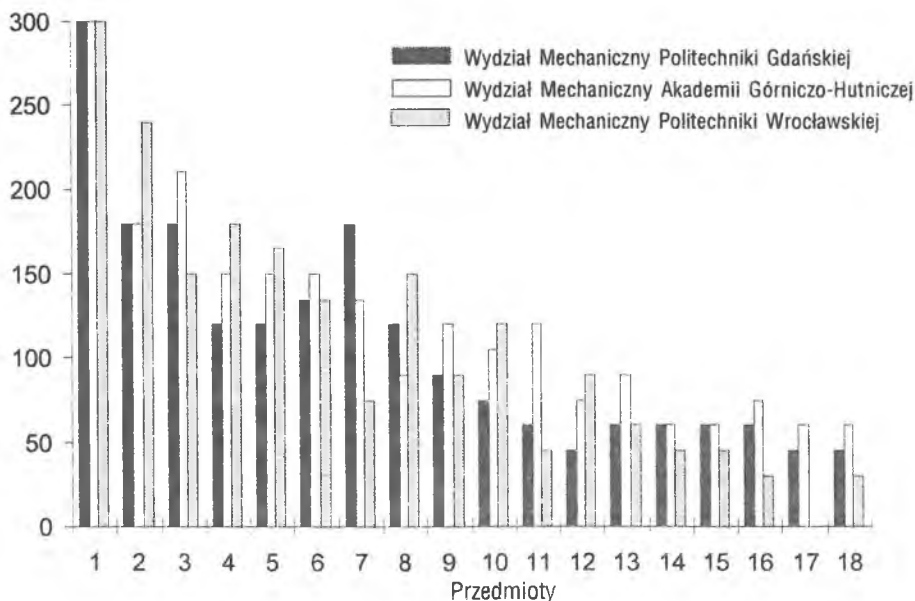
Spory wokół minimum programowego wskazują, że, aby nie popełnić poważnych błędów, należy przeprowadzić analizy programów na podobnych uczelniach i podobnych wydziałach. Takie analizy dobrze spełniają swoje zadanie, ponieważ nie ma racjonalnych powodów, dla których liczba godzin z jakiegoś przedmiotu (np. matematyki) różniłaby się zasadniczo na

podobnych wydziałach niezależnie od tego, czy uczelnia jest krajowa, czy zagraniczna. Przykład porównania liczby godzin kilkunastu podstawowych przedmiotów ilustruje rysunek 2.

**Rysunek 2**

Porównanie liczby godzin przeznaczonych na dany przedmiot na wydziałach mechanicznych\*

Liczba godzin ogółem



\* Nazwy przedmiotów i liczby godzin przeznaczonych na te przedmioty przedstawiono w tabeli 1.

Pewne różnice w liczbie godzin niektórych przedmiotów wynikają z tradycji danej uczelni lub istnienia katedr z dobrze wyposażonymi laboratoriami, a także popularnych (chętnie wybieranych) specjalności, w których uczelnia kształci na dalszych latach studiów. Zwykle po obliczeniu wartości średnich dla kilku lub kilkunastu szkół liczba godzin danego przedmiotu może się wahać w granicach  $\pm 15$ . Większe odstępstwa są dopuszczalne w wyjątkowo uzasadnionych przypadkach. Komisja Europejskiej Federacji Narodowych Stowarzyszeń Inżynierskich (FEANI), oceniająca polskie programy na uczelniach technicznych, uznała, że np. 300 godzin matematyki i 135 godzin fizyki w programach uczelni, które były akredytowane przez Europejską Federację Stowarzyszeń Inżynierskich, jest wielkością odpowiednią, bardzo podobną do liczby godzin w programach tradycyjnych uczelni zachodnioeuropejskich. Oznacza to, że zawartość procentowa matematyki i fizyki jest zgodna z wytycznymi Federacji (*Raport...* 1994).

Przykład kilku wybranych przedmiotów, będących przedmiotem sporów na uczelniach, które musi rozstrzygnąć Komisja Programowa przedstawia rysunek 3.

**Tabela 1**

Liczba godzin przeznaczonych na zajęcia z poszczególnych przedmiotów na wydziałach mechanicznych

Lp.	Przedmiot	Wydział Mechaniczny		
		Politechniki Gdańskiej	Akademii Górniczo-Hutniczej	Politechniki Wrocławskiej
1	Matematyka	300	300	300
2	Język angielski	180	180	240
3	Podstawy konstrukcji maszyn + CAD	180	210	150
4	Mechanika	120	150	180
5	Wytrzymałość materiałów	120	150	165
6	Fizyka	135	150	135
7	Technika wytwarzania	180	135	75
8	Materiałoznawstwo	120	90	150
9	Podstawy informatyki + MLAB + MCAD	90	120	90
10	Zapis konstrukcji + CAD	75	105	120
11	Elektrotechnika	60	120	45
12	Metrologia	45	75	90
13	Organizacja i zarządzanie + CIM	60	60	60
14	Przedmioty humanistyczne	60	60	45
15	Ekonomia	60	60	45
16	Technologia maszyn + CAM	60	75	30
17	Drgania mechaniczne	45	60	0
18	Chemia	45	60	30

Objaśnienie skrótów: CAD – komputerowe wspomaganie projektowania; CIM – komputerowe wspomaganie zarządzania; CAM – komputerowe wspomaganie produkcji; MLAB, MCAD – podprogramy wstępne.

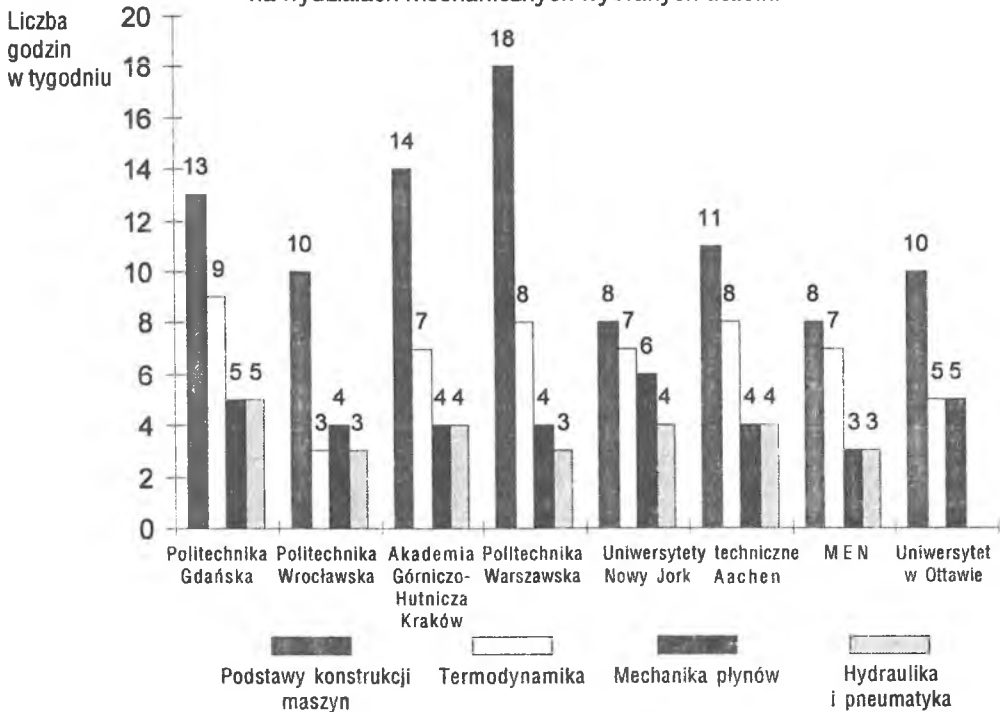
Opisane analizy kończą się ustaleniem przez Komisję minimum programowych dla przedmiotów: humanistycznych, podstawowych ścisłych i podstawowych technicznych, czyli kanonu, na którego podstawie można budować siatkę godzin. Przedmioty wchodzące w skład minimum programowego są obowiązkowe niezależnie od kraju, uczelni czy wydziału. Kształtują one sylwetkę przyszłego inżyniera i dają studentowi podstawę do studiowania w ramach wybranej przez niego specjalności.

## Tygodniowe obciążenie studenta

Podczas układania nowych programów Komisja Programowa zwykle posługuje się wykresem tygodniowej liczby godzin w poszczególnych semestrach (rysunek 4). Przekroczenie pewnej maksymalnej liczby godzin w tygodniu powoduje nadmierne obciążenie studentów oraz brak czasu na pracę własną. Nadmierne obciążenie godzinowe może być przyczyną wzrostu skreśleń z listy studentów bądź powtarzania lat studiów.

Rysunek 3

Tygodniowa liczba godzin przeznaczanych na dane przedmioty na studiach magisterskich na wydziałach mechanicznych wybranych uczelni



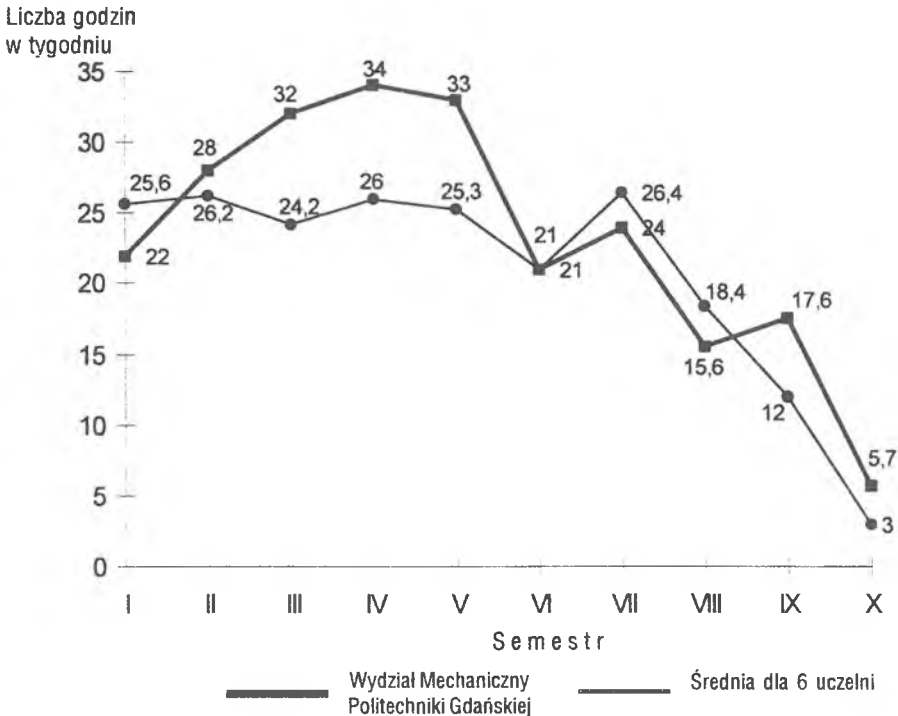
Nierównomierne obciążenie tygodniowe (rysunek 4) wynika z przyczyn metodologicznych. Studenci pierwszego semestru zwykle doznają pewnego rodzaju szoku związanego ze zmianą metod nauczania w porównaniu z metodami stosowanymi w szkołach średnich, do których byli przyzwyczajeni. Dlatego tygodniowa liczba godzin na pierwszym semestrze powinna wahać się w granicach 20 – 25. Na dalszych semestrach (II – V) liczba godzin może oscylować wokół 30, a w niektórych przypadkach osiągać 32, a nawet 34 godziny. Wyraźny spadek tygodniowej liczby godzin na VI semestrze można tłumaczyć zakończeniem zajęć przedmiotów „kanonu”. Na semestrach końcowych (VII – X) obciążenie tygodniowe studentów spada. Studenci na tych semestrach mają więcej ćwiczeń projektowych i laboratoryjnych, prac przejściowych oraz innych związanych z dużym udziałem pracy własnej.

Na ostatnim semestrze (X dla studiów magisterskich) studenci wykonują pracę dyplomową i mają zwykle 2 godziny konsultacji dyplomowych. Rysunek 4 pozwala na zorientowanie się o ogólnej liczbie godzin na danych studiach. Z danych statystycznych wynika, że na studiach magisterskich liczba godzin powinna się wahać w granicach 3200 – 3900. Jest to liczba nie powodująca nadmiernego obciążenia tygodniowego studenta. Czasami ogólna liczba godzin może się różnić między uczelniami o 200 – 400 godzin. Może to wynikać z faktu, że na uczelniach zachodnich nie ma w siatce godzin zajęć z wychowania fizycznego, a na niektórych także z języka obcego.



**Rysunek 4**

Obciążenie tygodniowe studentów Wydziału Mechanicznego Politechniki Gdańskiej w porównaniu z obciążeniem tygodniowym w sześciu uczelniach\*



\* Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie, Politechnika Wroclawska, Uniwersytet w Ottawie, Uniwersytet Techniczny w Aachen, City University, Uniwersytet w Hamburgu).

Przechodząc do układania siatek godzin należy rozpatrzyć udział wykładów audytoryjnych w stosunku do innego rodzaju zajęć: ćwiczeń, laboratoriów, projektów i seminariów. Tabela 2 przedstawia udziały procentowe wykładów w stosunku do innych zajęć. Przedstawione propozycje są stosunkowo stabilne. Niezależnie od rodzaju studiów, uczelni i kraju udział wykładów waha się w granicach 50%.

### Proporcje godzin dla różnych rodzajów studiów

Nie ma obecnie wytycznych do ustalania proporcji godzin między studiami magisterskimi, inżynierskimi, wieczorowymi i zaocznymi. Rysunek 5 przedstawia liczbę godzin w blokach tematycznych dla studiów: magisterskich, inżynierskich, wieczorowych i zaocznych Wydziału Mechanicznego Politechniki Gdańskiej. Najmniejsza liczba godzin na studiach zaocznych oraz mała liczba godzin na studiach wieczorowych wynika z dużego udziału pracy własnej, braku

**Tabela 2**  
 Udział procentowy wykładów w ogólnej liczbie zajęć na różnych uczelniach

Studia magisterskie	
AGH Kraków – Mechanika i budowa maszyn	42,9
Politechnika Wrocławska – Mechanika i budowa maszyn	57,3
Politechnika Gdańska – Informatyka	51,6
Politechnika Gdańska – Inżynieria środowiska	44,5
Politechnika Gdańska – Wydział Mechaniczny; programy stare	41,9
Politechnika Gdańska – Wydział Mechaniczny; programy nowe	45,4
Politechnika Szczecińska – Oceanotechnika	47,0
Wytyczne Ministerstwa Edukacji Narodowej (1986 r.)	42,5
średnia	47,85
Studia inżynierskie	
Uniwersytet Techniczny Berlin – Wydział Mechaniczny	54,5
RWTH Aachen – Wydział Budowy Maszyn	41,6
Politechnika Gdańska – Wydział Mechaniczny; programy stare	49,6
Politechnika Gdańska – Wydział Mechaniczny; programy nowe	42,8
Politechnika Szczecińska – Oceanotechnika	47,0
średnia	47,1

**Tabela 3**  
 Nazwy bloków przedmiotowych i liczby godzin dla różnych rodzajów studiów  
 na Wydziale Mechanicznym Politechniki Gdańskiej

Lp.	Bloki przedmiotowe	Rodzaj studiów			
		magisterskie	inżynierskie	wieczorowe	zaoczne
1	Nauki ścisłe i podstawowe	675	555	480	400
2	Mechanika techniczna	360	255	240	192
3	Przedmioty specjalnościowe	360	255	210	128
4	Technologie	255	255	180	160
5	Podstawy konstrukcji maszyn + CAD	255	255	180	160
6	Przedmioty ekonomiczno-humanistyczne	240	240	120	88
7	Termodynamika, mechanika płynów i hydraulika	240	165	135	112
8	Języki obce	240	180	120	64
9	Kierunki dyplomowania	240	120	120	64
10	Podstawy elektrotechniki i elektroniki	120	90	75	48

przedmiotu „wychowanie fizyczne”, ograniczenia liczby godzin przeznaczonych na nauczanie języka obcego i zmniejszenia udziału przedmiotów praktycznych, ponieważ studia te przewidziane są dla studentów pracujących, czyli mających mających praktykę zawodową (Knyszewski 1995).

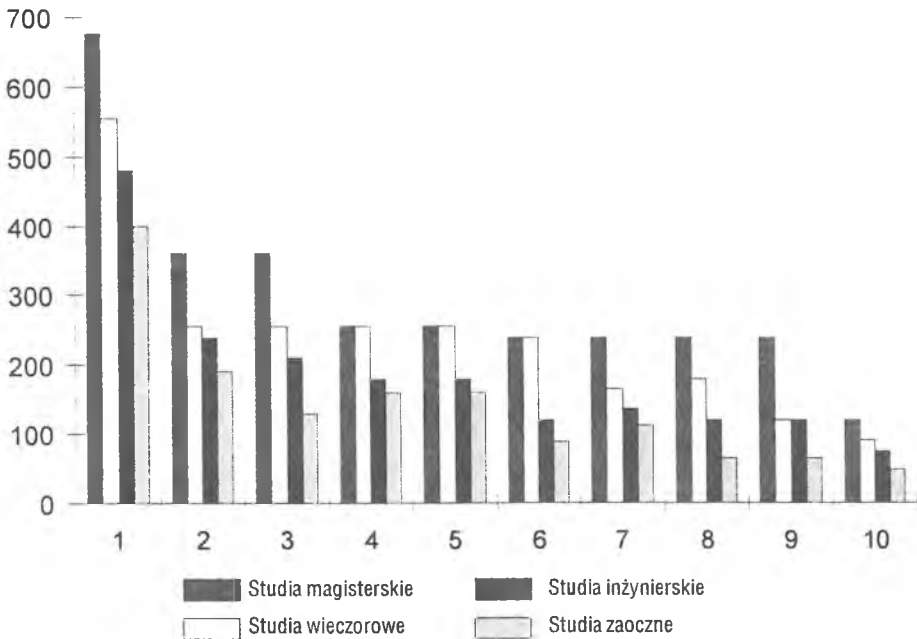
Na zakończenie należy oszacować proporcje między liczbą godzin przedmiotów podstawowych (tzw. kanonu) i przedmiotów specjalnościowych. Rysunek 6 przedstawia wykres słupkowy obrazujący proporcje między liczbą przedmiotów „kanonu” i specjalnościowych studiów magisterskich. Dla Politechniki Gdańskiej i Wrocławskiej liczba godzin nie obejmuje WF

i języków obcych. Godziny podane na słupkach są sumą godzin tygodniowych „kanonu” oraz sumą godzin specjalności i kierunków dyplomowania. Na górnej części rysunku przedstawione są całkowite liczby godzin studiów (bez WF i języków obcych; na te przedmioty na Wydziale Mechanicznym Politechniki Gdańskiej przeznaczona jest 420 godz). Komisje programowe poszczególnych uczelni mają stosunkowo dużą swobodę w ustalaniu proporcji, które zależą od tradycji szkoły, wyposażenia laboratoryjnego i odpowiedniej kadry. Istota proporcji leży w uznaniu przez Komisję, które przedmioty można zaliczyć do „kanonu” słuchanego obowiązkowo przez wszystkich studentów, a które do przedmiotów specjalnościowych i kierunków dyplomowania przeznaczonych dla grup studentów wybierających daną specjalność oraz kierunek dyplomowania.

### Rysunek 5

Liczby godzin w blokach przedmiotowych dla różnych rodzajów studiów na Wydziale Mechanicznym Politechniki Gdańskiej\*

Liczba godzin ogółem  
Bloki przedmiotowe

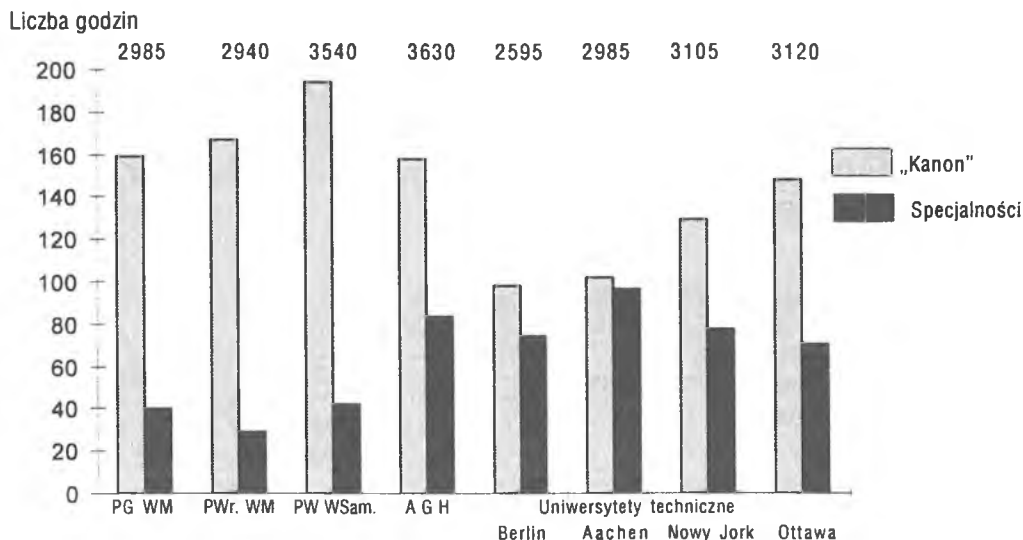


\* Nazwy bloków przedmiotowych podane są w tabeli 3.

Ogólną zasadą jest założenie, że w „kanonie” powinny się znaleźć przedmioty humanistyczne, ścisłe i podstawowe techniczne. Przy czym przedmioty podstawowe techniczne powinny zawierać w swojej treści zasady mechaniki ciała stałego, podstawy materiałoznawstwa i technik wytwarzania, podstawy projektowania i konstruowania maszyn oraz podstawy termodynamiki. Poza tym do nauk podstawowych technicznych, na wydziałach mechanicznych, zaliczane zwykle są podstawy elektrotechniki i elektroniki.

## Rysunek 6

Tygodniowa liczba godzin przeznaczanych na przedmioty podstawowe oraz na specjalności w wybranych uczelniach



Do przedmiotów specjalnościowych i kierunków dyplomowania zalicza się zwykle przedmioty dające studentom szczegółową wiedzę o maszynach i urządzeniach oraz wytwarzaniu i eksploatacji maszyn i urządzeń. Analiza programów specjalności i kierunków dyplomowania nie jest przedmiotem tego opracowania.

## Literatura

Balawender A. i in. 1994

*Założenia do programów kształcenia na Wydziale Mechanicznym.* Gdańsk: Politechnika Gdańska, materiał nie publikowany.

Czubak A. 1992

*Informator Wydziału Inżynierii Mechanicznej i Robotyki Akademii Górniczo-Hutniczej 1992/1993.* Kraków; AGH.

Konferencja... 1995

*Konferencja dziekanów Wydziałów Mechanicznych uczelni technicznych.* Materiały pokonferencyjne. Wrocław.

Knyszewski J. 1995

*Characteristics of BSc and MSc (Diploma) Engineering Degree Courses at the Faculty of Mechanics of the Technical University of Gdańsk.* Gdańsk: Politechnika Gdańska.

Raport ... 1994

*Raport Europejskiej Federacji Narodowych Stowarzyszeń Naukowo-Technicznych.* Paryż.

Rozwój... 1994

*Rozwój kształcenia na kierunku studiów Mechanika i Budowa Maszyn.* Warszawa.