

*Stanisław Krawczyk**
*Natalia Szozda***

METODY INTERAKTYWNEGO PROWADZENIA ZAJĘĆ Z LOGISTYKI

Wymagania stawiane współczesnemu menedżerowi wymagają przygotowania przez uczelnię oferty dydaktycznej zarówno w zakresie teorii i praktyki zarządzania jak również kształcenia umiejętności oderwania się od szczegółów codzienności i przejścia na odpowiedni poziom abstrahowania.

Z badań przeprowadzonych w USA wynika, że cechami wyróżniającymi dobrego menedżera, są (Murphy 1995, s. 49–54; Eltantawy 2005):

1. Umiejętność kontaktów z otoczeniem i prowadzenia negocjacji.
2. Umiejętność podejmowania decyzji i wydawania poleceń wewnątrz własnej organizacji.
3. Umiejętność wykorzystania posiadanego potencjału wykonawczego, infrastruktury technicznej, w szczególności systemów informatycznych.
4. Zdolność abstrahowania, znajomość matematyki.

Z punktu widzenia nauk podstawowych, godne podkreślenia jest wskazanie w tym zestawieniu znajomości matematyki, jako niezbędnego warunku dobrego przygotowania do pracy menedżerskiej. Jest to ważna uwaga, szczególnie w warunkach przygotowywania zmian programowych na wyższych studiach i zmniejszaniu liczby godzin dydaktycznych. W środowiskach reprezentujących nauki o zarządzaniu można zetknąć się z uwagami, że modyfikacje programów powinny podnieść rangę przedmiotów użytkowych, pozwalających absolwentowi szybko zaadaptować się w firmie. Pośrednio, można wnioskować, że można to uzyskać, redukując obciążenia dydaktyczne w zakresie przedmiotów wymagających myślenia abstrakcyjnego, w tym związanych z metodami ilościowymi. Taką hipotezę mogą wspierać fakty degradacji matematyki na maturach, prawo zdawania matury o ograniczonym zakresie przedmiotów bez matematyki i wymuszenia na uczelniach akceptacji kandydatów z niepełnym świadectwem maturalnym. Słabsze

* Prof. dr hab., Akademia Ekonomiczna im. Oskara Langego we Wrocławiu.

** Mgr, Akademia Ekonomiczna im. Oskara Langego we Wrocławiu.

przygotowanie matematyczne kandydatów na studia daje do ręki argumenty zwolennikom zmniejszenia roli przedmiotów ilościowych, gdyż realizacja solidnych programów z tych przedmiotów napotyka na coraz większe trudności i wyraźnie obniża efektywność studiów. Tendencje zmian wydają się być jednoznacznie niekorzystne dla przedmiotów ilościowych. Można nie zgadzać się na zmiany tego rodzaju i wykorzystać wszelkie środki, aby je zablokować. Niezależnie od podejmowanych działań obronnych, powinniśmy poszukiwać sposobów wprowadzania zmian w dydaktyce przedmiotów ilościowych, aby wyraźnie pokazywać ich użyteczność analogiczną do przydatności przedmiotów praktycznych.

W niniejszej prezentacji pragniemy zademonstrować różne warianty prowadzenia zajęć z wykorzystaniem modelowania matematycznego i metod ilościowych na przykładzie zajęć z logistyki prowadzonych przez zespół z Katedry Logistyki AE we Wrocławiu. Katedra Logistyki została powołana w 1995r przez wyłączenie jej z Katedry Badań Operacyjnych. W innych uczelniach logistyka jest ściśle powiązana z naukami o zarządzaniu. W naszym przypadku, zespół dydaktyczny miał dobre przygotowanie matematyczne, szybko uzupełniając wiedzę z zarządzania. Wpłynęło to na koncepcję prowadzenia zajęć. Problemy ogólne, wymagające szerokiego naświetlenia teoretycznego, stały się przedmiotem wykładu. Natomiast ćwiczenia zostały uzupełnione zajęciami przy komputerach i skoncentrowano się na rozwiązywaniu zagadnień praktycznych wymagających tworzenia modeli matematycznych i poszukiwania rozwiązań numerycznych. Od kilku lat realizujemy program ćwiczeń, w których występują trzy różne formy aktywności studentów.

Pierwszą, tradycyjną formą, jest tworzenie sformalizowanych zadań na podstawie wstępnie przygotowanych danych, wybór metody rozwiązania, rozwiązanie przy pomocy odpowiedniego pakietu komputerowego i interpretacja wyników oraz omówienie możliwości praktycznego zastosowania w praktyce. Przykłady standardowych zadań są zamieszczone w załączniku. Można powiedzieć, że są to zadania, jakie rozwiązuje się na prawie każdych zajęciach, na których sięga się do metod numerycznych. Program logistyki wymaga stosowania szerokiej gamy metod numerycznych. Programowanie liniowe wykorzystywane jest m.in. do wyznaczania lokalizacji centrów dystrybucyjnych i do planowania przewozów. Programowanie sieciowe jest przydatne do określania zapotrzebowania materiałowego poprzez zastosowanie koncepcji drzew produktów i odniesienie się do modelowania procesu produkcyjnego. Elementy statystyki i ekonometrii wykorzystywane są w klasyfikacjach, planowaniu zapasów surowcowych, jak również przy określaniu prognoz popytu i ich wykorzystaniu w planowaniu produkcji.

Dokonywana permanentnie analiza użyteczności, uzyskiwanej dzięki rozwiązywaniu takich zadań, wskazywała wyraźnie, że studenci nabywali co prawda umiejętność stosowania określonych metod, ale nie potrafili wykorzystać

wzorców zawartych w tych zadaniach do analizy poważniejszych rzeczywistych problemów, a rzadko kiedy potrafili dostrzec podobieństwo między rzeczywistą sytuacją a strukturą wcześniej rozwiązywanego zadania. Prace magisterskie, w których wykorzystano jakkolwiek z metod numerycznych do rozwiązywania konkretnego problemu z praktyki zarządzania, stanowiły wyjątek.

Nie rezygnując z tradycyjnego podejścia do uczenia przez rozwiązywanie zadań, dzięki któremu studenci poznawali przecież metody numeryczne, w zespole postanowiliśmy wzbogacić naukę o kompleksowe podejście do wyróżniania i rozwiązywania problemów praktycznych. W ramach nowego podejścia, punkt ciężkości został przeniesiony na samodzielne dostrzeganie problemów, indywidualne formułowanie zadań, ich rozwiązanie i własną interpretację. Tak powstała realizowana w kształceniu logistyków koncepcja **indywidualnych projektów**.

W ramach projektu, każdy ze studentów tworzy własną, fikcyjną firmę, wzorowaną na znanej sobie lub istniejącej na polskim rynku firmie. Wszystkie projekty realizowane w ciągu zajęć są związane z tą firmą. Studenci otrzymują ogólny zarys problemu, pewne obowiązujące wszystkich podstawowe założenia i specyficzne dane. Inne, niezbędne dane student musi określić samodzielnie tak, aby odpowiadały działalności jego firmy. Na podstawie tak określonych danych, student ma sformułować własne ujęcie określonego problemu, przedstawić zadanie, które prowadzi do jego rozwiązania, wyznaczyć rozwiązanie i dokonać interpretacji menedżerskiej. Końcowy wynik musi być przedstawiony w postaci zwięzłego raportu dla kierownictwa firmy, a więc musi być ujęte w języku zrozumiałym dla menedżerów. Przykład jednego z projektów realizowanych przez studentów studiów stacjonarnych zaprezentowany jest w załączniku nr 2.

W okresie jednego semestru student opracowuje dwa projekty. Projekty są sprawdzane od strony numerycznej przez asystentów, a następnie od strony ujęcia tematu i interpretacji przez prowadzącego wykład. Każdemu projektowi jest przypisana odpowiednia liczba punktów odpowiadająca 100 punktom procentowym nazywanych bazowymi. Za niestandardowe podejście do problemu, szczególnie interesujące wnioski, student może otrzymać tzw. punkty premiowe. Pozwala to wyróżnić zaangażowanych studentów i dać im dodatkową satysfakcję. Student, który uzyska 110% punktów jest zwolniony z egzaminu. Interesującym i zamierzonym efektem możliwości uzyskiwania punktów premiowych, była szansa „nadrobienia” strat z wcześniejszych projektów. Jak się okazuje, ten pozytywny doping jest niezwykle skuteczny. Możemy potwierdzić, że studenci dołączają swoje projekty, ze znakomitą skutkiem, do CV przy staraniach o pracę.

Dzięki takiemu podejściu studenci kompleksowo podchodzą do spraw związanych z zarządzaniem firmą. Celem tych zajęć jest pokazanie złożoności decyzji jakie muszą podejmować menadżerowie w firmach produkcyjnych. Studenci

na tych zajęciach uczą się nie tylko korzystania z metod ilościowych znanych z badań operacyjnych czy statystyki, ale muszą wykazać się znajomością rachunku kosztów i planowania logistycznego. Dopiero kompleksowe wykorzystanie metod, poznawanych na różnych zajęciach, przynosi efekt przygotowania do pracy menedżerskiej.

W ubiegłym roku uznaliśmy, że projekty nie zawsze spełniają swą zamierzoną rolę. Pewne zakresy tematyczne musiały się powtarzać i dostrzeżliśmy niebezpieczeństwo nadużyć w postaci przygotowania projektów przez obce osoby. Wykorzystując doświadczenie zebrane w czasie poprawiania projektów, doszliśmy do wniosku, że celniejszym podejściem będzie przygotowanie **gier logistycznych** umożliwiających podejście kompleksowe do logistyki i koordynacji procesów na poziomie operacyjnym w przedsiębiorstwach produkcyjnych i handlowych. Opis jednej z gier – „SOKLAND” przedstawiony jest w załączniku nr 3. Przygotowanie tej gry trwało sześć miesięcy. W przygotowaniu gry Katedra Logistyki nawiązała współpracę z Katedrą Projektowania Systemów Zarządzania, co pozwoliło wprowadzić do gier aspekty organizacji pracy i technik zarządzania w logistyce przedsiębiorstwa. Przeprowadzenia gry wymaga pracy zespołowej. Studenci tworzą więc grupy. W pewnych grach są to grupy konkurujące ze sobą, w innych natomiast są to grupy komplementarne typu: dostawcy – producenci – jednostki handlowe, odzwierciedlające współpracę w łańcuchach logistycznych.

Pierwsze próby rozgrywek przeprowadzono w ramach studiów podyplomowych ze studentami mającymi praktykę zawodową. Wyniki były więcej niż zadowalające. Studenci uznali rozgrywki za niezwykle cenne i przydatne w ich pracy w firmach. W bieżącym roku gry logistyczne zostały wprowadzone do standardowych zajęć z logistyki na studiach stacjonarnych i niestacjonarnych. Możemy z zadowoleniem stwierdzić, że zaangażowanie studentów w gry jest bardzo wysokie.

Studenci podczas podejmowania decyzji muszą wykorzystywać metody ilościowe adekwatne do wymagań systemu zarządzania. Część gry jest przeprowadzana stacjonarnie w laboratorium komputerowym. Po wprowadzeniu do gry i uzyskaniu pewności, że wszyscy uczestnicy rozumieją zasady rozgrywki, dalsza część odbywa się wirtualnie, na odległość, z wykorzystaniem Internetu. Tym samym, jednym z elementów treningu menedżerskiego jest tworzenie systemów komunikowania i koordynacji pracy. Opiekunowie gry monitorują jej przebieg i w określonych sytuacjach służą radą, nie wprowadzając jednak żadnej własnej interwencji, która mogłaby wpłynąć na wynik końcowy.

Porównując trzy wyżej wymienione podejścia do prowadzenia zajęć można wyróżnić wady i zalety każdego z nich. Porównanie zaprezentowane jest w tabeli 1.

Tabela 1

Porównanie różnych podejść do prowadzenia zajęć

	Zadania	Projekty	Gry
Zakres tematyczny	Szeroki – możliwość zaprezentowania różnych zadań, do których rozwiązania wykorzystuje się metody ilościowe	Szeroki – jest to rozwinięcie praktycznych problemów	Ograniczony – symulacja działalności przedsiębiorstw zawęża zakres tematyczny, który można zaprezentować w trakcie zajęć
Wymagana wiedza	Badania operacyjne Statystyka Ekonometria Matematyka	Badania operacyjne Statystyka Ekonometria Matematyka	Badania operacyjne Statystyka Ekonometria Matematyka Logistyka
Zaangażowanie studentów – na podstawie przeprowadzonych wywiadów i obserwacji	Średnie	Zróznicowane – projekty są wyzwaniem dla ambitnych studentów	Duże – rywalizacja pomiędzy zespołami jest bodźcem zwiększającym zainteresowanie i zaangażowanie
Sale do prowadzenia zajęć	Ćwiczeniowe	Ćwiczeniowe, ewentualnie laboratoria z wyposażeniem komputerowym	Laboratoria z wyposażeniem komputerowym
Wymagania sprzętowe	Standardowy dostęp do komputerów z oprogramowaniem	Dostęp do oprogramowania umożliwiającego prowadzenie samodzielnych prac w domu	Komputer, dostęp do sieci Internetowej
Zastosowanie w praktyce	Niewielkie - standardowe zadania w małym stopniu odzwierciedlają sytuacje z praktyki	Duże – projekty pozwalają rozpatrywać różnorodne problemy praktyczne i dają możliwość samodzielnych interpretacji	Duże – możliwość przeprowadzenia symulacji działalności przedsiębiorstwa i treningu pracy zespołowej

Źródło: Opracowanie własne na podstawie doświadczeń zawodowych.

WNIOSKI KOŃCOWE

Warunkiem dobrego kształcenia menedżerów jest połączenie zajęć standardowych dla zarządzania z zajęciami wykorzystującymi metody ilościowe. Dopiero ich połączenie pozwala uzyskać pożądany efekt synergii i użyteczności.

Zadanie 1

Tabela 2 przedstawia macierz A dla produktu P1

Tabela 2

Macierz A

	S1	S2	S3	S4	S5	S6	A	B	P1
S1	0	0	0	0	0	0	2	0	1
S2	0	0	0	0	0	0	1	2	2
S3	0	0	0	0	0	0	3	2	0
S4	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0
S5	0	0	0	0	0	0	0	0	5
S6	0	0	0	0	0	0	0	5,75	0
A	0	0	0	0	0	0	0	0	2
B	0	0	0	0	0	0	0	0	1
P1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Na podstawie danych z tabeli 2 należy:

- Narysować drzewo produktu.
- Wyznaczyć zapotrzebowanie na surowce dla zamówienia na 1500 jednostek produktu P1.
- Stan zapasów w magazynie przedstawia tabela 3 Czy posiadane zapasy pozwalają wykonać zamówienie z punktu b)?

Tabela 3

Stan zapasów w magazynie

Surowiec	Ilość
S1	7 000
S2	9 250
S3	11 000
S4	500
S5	7 800
S6	7 900

- Należy wyznaczyć, o ile należy uzupełnić stany zapasów poszczególnych surowców, aby wykonać zamówienie z punktu b).

Zadanie 2

Na podstawie prognoz popytu na wyroby gotowe przedsiębiorstwa KRAK określono zapotrzebowanie na surowiec. Plan zapotrzebowania surowca przedstawia tabela 4.

Tabela 4

Plan zapotrzebowania na surowiec

Tydzień	Dzień				
	1	2	3	4	5
I	214	217	226	214	223
II	220	225	218	223	216
III	225	219	223	220	217
IV	213	219	223	220	223
V	218	230	228	213	216

Uzgodniono z dostawcą, że surowiec ten będzie dostarczany w momencie zgłoszenia kolejnego zapotrzebowania w wielkości partii po 2200 sztuk. Czas realizacji zamówienia wynosi 3 dni. Poziom obsługi klienta przedsiębiorstwa KRAK wynosi 95%.

- Należy wskazać, na ile dni wystarczy pierwsza dostawa.
- Jaki powinien być zapas bezpieczeństwa?
- Obliczyć poziom wywołania zamówienia s z uwzględnieniem zapasu bezpieczeństwa.
- Przedstawić na wykresie poziom zapasu i jego zmiany w poszczególnych dniach w procesie wydawania i uzupełniania zapasu.

Załącznik nr 2**Projekt 1****Sieć logistyczna firmy produkcyjnej**

1. Utwórz własne fikcyjne przedsiębiorstwo, które będzie podstawą następnych projektów – proszę podać nazwę przedsiębiorstwa i miejscowość, w której jest zakład produkcyjny (położenie geograficzne na mapie). Proszę określić asortyment wytwarzanych produktów i wymienić 3 charakterystyczne produkty z całego asortymentu. Dwa produkty powinny być jedynie różnymi wariantami produktu, trzeci powinien istotnie różnić się od pozostałych. Proszę przedstawić uproszczony schemat wytwarzania wybranych produktów – zwięzły opis słowny wzbogacony rysunkiem przedstawiającym: lokalizację magazynu surowców, najważniejsze stanowiska produkcyjne, przepływy między stanowiskami i lokalizację magazynu wyrobów gotowych.

2. Proszę przedstawić drzewa produktów odpowiadające wyróżnionym w p. 1 stanowiskom produkcji oraz magazynom. W tabelach proszę przedstawić: odpowiedni opis drzew produktów i listy materiałowe dla każdego produktu.

3. Przyjmujemy, że odbiorcami produktów są hurtownie i sieci handlowe dysponujące centralnymi magazynami, a nie są nimi pojedyncze sklepy detaliczne. Proszę przyjąć, że firma nawiązuje kontakt z pięcioma hurtowniami i trzema sieciami handlowymi, przy czym każda sieć składa się z co najmniej pięciu sklepów w różnych miejscowościach. Proszę wskazać lokalizacje: hurtowni, centralnych magazynów sieci handlowych (w miejscowościach poza siedzibami sklepów) oraz sklepów każdej sieci. Wskazania należy dokonać na mapie i wymienić w tabeli.

4. Przyjmujemy, że odbiorcy, a więc hurtownie i sieci, składają zamówienia na dostawę produktów na 3 miesiące z rozbiorem na tygodnie (12 tygodni). Proszę przyjąć zmienne wielkości zamówień różniące się w poszczególnych tygodniach co najmniej o 20% (wzrost i spadek). Dla zgłoszonych zamówień tygodniowych proszę wyznaczyć zapotrzebowanie materiałowe na surowce niezbędne do produkcji realizowanej zgodnie ze składanymi zamówieniami tygodniowymi.

5. Dla każdego z surowców należy wskazać dostawcę. Dostawca może dostarczać więcej niż jeden surowiec. Proszę w tabelach przedstawić listę dostawców, ich lokalizacje, dostarczane surowce, wymagania transportowe (rodzaj pojazdu, rodzaj ładunku np. paleta, karton, ładowność pojazdu) dla każdego z surowców, w tym wielkości racjonalnych ładunków zapewniających wykorzystanie ładowności pojazdów na poziomie co najmniej 70%. Można sugerować dostawy łączone od kilku dostawców.

6. Proszę zaproponować harmonogram dostaw od każdego dostawcy zapewniający wykonanie produkcji zgodnie z tygodniowymi zamówieniami klientów producenta. Proszę przyjąć, że dostawa np. w poniedziałek może być wykorzystana w tym samym dniu. Proszę sporządzić zestawienie powstających zapasów. Zapasem jest nadwyżka po wykorzystaniu surowca do wykonania zamówienia tygodniowego. Nadwyżki są wykorzystywane w następnym tygodniu. Dostawy, wykorzystanie i nadwyżki przedstawić w tabelach oraz jako wykresy i skomentować w postaci raportu dla zarządu firmy.

Załącznik nr 3

KONSPEKT GRY LOGISTYCZNEJ „SOKLAND”

— zarządzanie zapasami —

1. Wymagania wstępne

Wymagania sprzętowe:

- 6 stanowisk komputerowych – 5 dla studentów, 1 dla prowadzących zajęcia
- Internet
- program dedykowany umożliwiający komunikację i przekazywanie informacji pomiędzy prowadzącymi a studentami

• MS Excel

Studenci – wymagana wiedza z zakresu:

- modelowania procesu produkcyjnego
- prognozowania
- zarządzania zapasami wyrobów gotowych i surowców – polityki zamawiania
- kosztów logistycznych

Prowadzący – wymagania:

- przygotowany arkusz umożliwiający dokonywanie niezbędnych obliczeń
- wiedza z zakresu: modelowania procesu produkcyjnego, prognozowania, zarządzania zapasami wyrobów gotowych i surowców – polityki zamawiania, kosztów logistycznych
- umiejętność obsługi dedykowanego programu przekazywania danych przez Internet

2. Przygotowanie do realizacji

- Zapoznanie się studentów z warunkami funkcjonowania przedsiębiorstwa, dla którego będą podejmować decyzje.
- Podział studentów na pięć dwu-, trzyosobowych zespołów rywalizujących między sobą.
- Podanie przez każdy zespół loginu i hasła umożliwiającego późniejsze wejście do systemu.
- Wpisanie przez prowadzących poszczególnych zespołów do systemu.
- Przygotowanie przez studentów arkusza kalkulacyjnego umożliwiającego podejmowanie decyzji dotyczących planowania produkcji trzech produktów i dokonywania zakupu surowców niezbędnych do produkcji tych wyrobów. W arkuszu tym powinny się znaleźć:
 - wyliczenia zapotrzebowania surowcowego przy znanym popycie,
 - tabele umożliwiające monitoring zapasów wyrobów gotowych i surowców,
 - oszacowanie (prognozy) popytu.

3. Rozgrywka – przebieg, wynik

- Okres przeprowadzania rozgrywki jest podzielony na tygodnie. W każdym tygodniu studenci decydują ile będą produkować danych produktów i jakie surowce muszą w tym celu zakupić z uwzględnieniem założeń wstępnych.
- Zaplanowane wielkości produkcji i zakupu surowców są przez studentów przekazywane za pomocą programu komputerowego umożliwiającego komunikację przez Internet.
- Sprawdzenie przez prowadzących możliwości produkcyjnych i zakupu surowców zgłoszonych przez poszczególne zespoły.
- Zamknięcie okresu przez prowadzących i otwarcie kolejnego.
- Podanie przez prowadzących po każdym zamkniętym okresie wielkości popytu, wyniku finansowego każdego z przedsiębiorstw, jak również ewentualne zdarzenia losowe mające wpływ na popyt lub zakup surowców.

4. Monitorowanie rozgrywki – jak to oceniamy

Zespoły (przedsiębiorstwa) rywalizują między sobą uzyskiwanym wynikiem finansowym (osiąganiem zyskiem). Wygrywa ten zespół, który osiągnie najwyższy zysk po zakończeniu gry, która powinna trwać przynajmniej 10 tygodni.

LITERATURA

Eltantawy R. A. (2005), *The Impact of Strategic Skills on Supply Management Performance: A Resource-based View*, Florida State University, College of Business.

Murphy E. (1995), *Half The Battle Is Knowing What Skills To Acquire*, Purchasing, December, 14 (49–54).

Stanisław Krawczyk, Natalia Szozda

INTERACTIVE METHODS OF GIVING LECTURES IN LOGISTICS

Development and changes in Polish companies require changing methods and attitudes to giving lectures in economics studies. It is very important especially in case of management lectures like logistics.

In this article we would like to demonstrate wide range of ways of teaching with use of mathematic modeling and quantity methods. It will be exemplified by logistics classes taught by a team from Logistics Department at the University of Economics in Wrocław.