

## Rozdział 3

# Metody ewidencji i analizy powiązań efektów kształcenia w ramach krajowych ram kwalifikacji

Tadeusz Grabiński

---

### Wprowadzenie

Wdrożenie Krajowych Ram Kwalifikacji jest zadaniem złożonym. Stosunkowo łatwo można to zrobić w skali pojedynczych kierunków studiów. W przypadku uczelni lub wydziałów prowadzących kilka kierunków kwestią o podstawowym znaczeniu jest stworzenie w miarę ujednoczonych procedur i zasad konstruowania planów studiów oraz sylabusów, tak aby były zgodne z zasadami KRK oraz ich filozofią.

Brak uzgodnień dotyczących ujednoczonych zasad ewidencjonowania i sporządzania dokumentacji, kodowania efektów, modułów, treści kształcenia itp. może utrudnić a nawet uniemożliwić analizy i ocenę skutków wprowadzonych zmian. Dysponowanie metodologią prowadzenia analiz porównawczych pozwala ocenić kierunki studiów realizowane w danej uczelni na tle podobnych kierunków, prowadzonych w innych uczelniach.

Celem autora jest zaproponowanie rozwiązań o charakterze proceduralno-narzędziowym, które mogą ułatwić monitoring, weryfikację i doskonalenie procesu dydaktycznego, zgodnie z zasadami wprowadzonymi w ramach KRK. Podobne przykłady analiz można znaleźć w wielu publikacjach<sup>1</sup>.

Przedstawione narzędzia i procedury analizy macierzy powiązań zilustrowano na przykładzie kierunku *Informatyka i ekonometria* prowadzonego w KA AFM na Wydziale Zarządzania i Komunikacji Społecznej<sup>2</sup>.

### Ewidencja powiązań efektów kształcenia

Proponuje się następujące oznaczenia dla efektów kształcenia i ich kategorii oraz dla grup przedmiotów i form zajęć (tab. 1).

W stosunku do stosowanych na ogół oznaczeń są tu dwie modyfikacje:

- symbol O dla efektów obszarowych, zamiast oznaczeń oficjalnych (np. S1A),
- symbol V dla efektów kierunkowych (narzucający się symbol K zarezerwowano na oznaczenie kompetencji).

---

<sup>1</sup> A. Kraśniewski, *Jak przygotowywać programy kształcenia zgodnie z wymaganiami wynikającymi z Krajowych Ram Kwalifikacji dla Szkolnictwa Wyższego*, [http://www.nauka.gov.pl/g2/oryginal/2013\\_05/66ac97d0be9ed5cec5e62b50fbd41d21.pdf](http://www.nauka.gov.pl/g2/oryginal/2013_05/66ac97d0be9ed5cec5e62b50fbd41d21.pdf) [2.10.2013].

<sup>2</sup> A. Dziuba-Burczyk, A. Budzowski, D. Fatuła, T. Grabiński, *Metody i narzędzia analizy porównawczej programów dydaktycznych w przekroju uczelni, wydziałów i kierunków studiów*, System Zarządzania Jakością Kształcenia, Wydział Ekonomii i Zarządzania KA AFM, 2011/12, nr 6; A. Dziuba-Burczyk, A. Budzowski, D. Fatuła, T. Grabiński, *Tworzenie sylabusów i tabel pokrycia zgodnie z zasadami KRK*, System Zarządzania Jakością Kształcenia, Wydział Ekonomii i Zarządzania KA AFM, 2011/12, nr 7.

Tab. 1. Wykaz symboli służących do oznakowania efektów kształcenia

<b>Efekty kształcenia</b>	<b>Grupa przedmiotów</b>
O – obszarowe	A – podstawowe
V – kierunkowe	B – kierunkowe
M – modułowe	C – specjalnościowe
T – tematy	D – ogólnouczelniane
<b>Kategorie efektów (duże litery)</b>	E – ogólnowydziałowe
W – wiedza	F – inne
U – umiejętności	<b>Forma zajęć (małe litery)</b>
K – kompetencje	w – wykład
<b>Numery efektów, przedmiotów,...</b>	c – ćwiczenia
1, 2, 3,....	k – konwersatoria

Wyszczególnione symbole występują zwykle w koniunkcji i zawierają np. *numerkolejny* efektu w kategorii *wiedzy*, w ramach efektów *obszarowych*. Dla większej czytelności poszczególne segmenty identyfikatorów oddzielone są od siebie dolnym podkreślnikiem. Typowe koniunkcje tworzące identyfikatory efektów zebrano w tab. 2 (efekty obszarowe, kierunkowe i modułowe) i tab. 3 (treści kształcenia).

Efekty **obszarowe i kierunkowe** identyfikowane są przez:

- symbol (O lub V),
- podkreślnik dolny \_
- kategorię (W-U-K)
- numer kolejny w ramach danej kategorii (1,2,...).

Identyfikatory efektów **modułowych** są bardziej złożone z uwagi na ich dużą liczbę oraz wewnętrzny podział na grupy (podstawowe, kierunkowe, specjalnościowe, ogólnowydziałowe, ogólnouczelniane). Symbol modułowego efektu kształcenia zawiera następujące elementy:

- rodzaj efektu M (modułowy)
- podkreślnik dolny \_
- symbol grupy przedmiotów (A – podstawowy, B – kierunkowy, C – specjalnościowy, itd.)
- numer kolejny modułu w ramach danej grup (1,2,...)
- podkreślnik dolny \_
- kategoria efektu (W-U-K)
- numer kolejny efektu w ramach danej kategorii.

Inaczej przedstawia się sprawa identyfikatorów **tematów** (T). Są one bezpośrednio związane z konkretnym modułem i z jego efektami, a tylko pośrednio z efektami kierunkowymi, i w dalszej kolejności z efektami obszarowymi. Ponadto tematy formułowane są oddzielnie dla każdej formy zajęć (wykłady – w, ćwiczenia – c, seminarium – s, itd.). Aby te wszystkie elementy uwzględnić w identyfikatorze tematu proponuje się następującą jego konstrukcję (tab. 3):

- symbol T
- podkreślnik dolny \_
- identyfikator modułu, grupy i numeru przedmiotu (np. M\_A1, M\_B1,...)
- podkreślnik dolny \_
- symbol formy zajęć (w, c, s, itd.)
- numer kolejny tematu realizowanego w ramach danej formy zajęć (1,2,...)

Tab. 2. Identyfikatory obszarowych (O), kierunkowych (V) i modułowych (M) efektów kształcenia w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji (K)

NrK	Obszarowe	Kierunkowe	Modułowe [M]		
	O	V	M_A	M_B	...
<b>W</b>	<b>WIEDZA</b>				
1	O_W1	V_W1	M_A1_W1	M_B1_W1	...
2	O_W2	V_W2	M_A1_W2	M_B1_W2	...
...	...	...	...	...	...
<b>U</b>	<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>				
1	O_U1	V_U1	M_A1_U1	M_B1_U1	...
2	O_U2	V_U2	M_A1_U2	M_B1_U2	...
...	...	...	...	...	...
<b>K</b>	<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>				
1	O_K1	V_K1	M_A1_K1	M_B1_K1	...
2	O_K2	V_K2	M_A1_K2	M_B1_K2	...
...	...	...	...	...	...

Tab. 3. Identyfikatory tematów (T) realizowanych w ramach modułów

NrK	Tematy (treści) [T]					
	T_M_A1			T_M_B1		
	w	c	...	w	c	...
1	T_M_A1_w1	T_M_A1_c1	...	T_M_B1_w1	T_M_B1_c1	...
2	T_M_A1_w2	T_M_A1_c2	...	T_M_B1_w2	T_M_B1_c2	...
	T_M_A2			T_M_B2		
	w	c	...	W	c	...
1	T_M_A2_w1	T_M_A2_c1	...	T_M_B2_w1	T_M_B2_c1	...
2	T_M_A2_w2	T_M_A2_c2	...	T_M_B2_w2	T_M_B2_c2	...

### Schematy analizy powiązań efektów kształcenia

Istotą KRK jest nie tylko wdrożenie nowych zasad konstruowania planów studiów oraz ich realizacji, ale także weryfikacja zgodności:

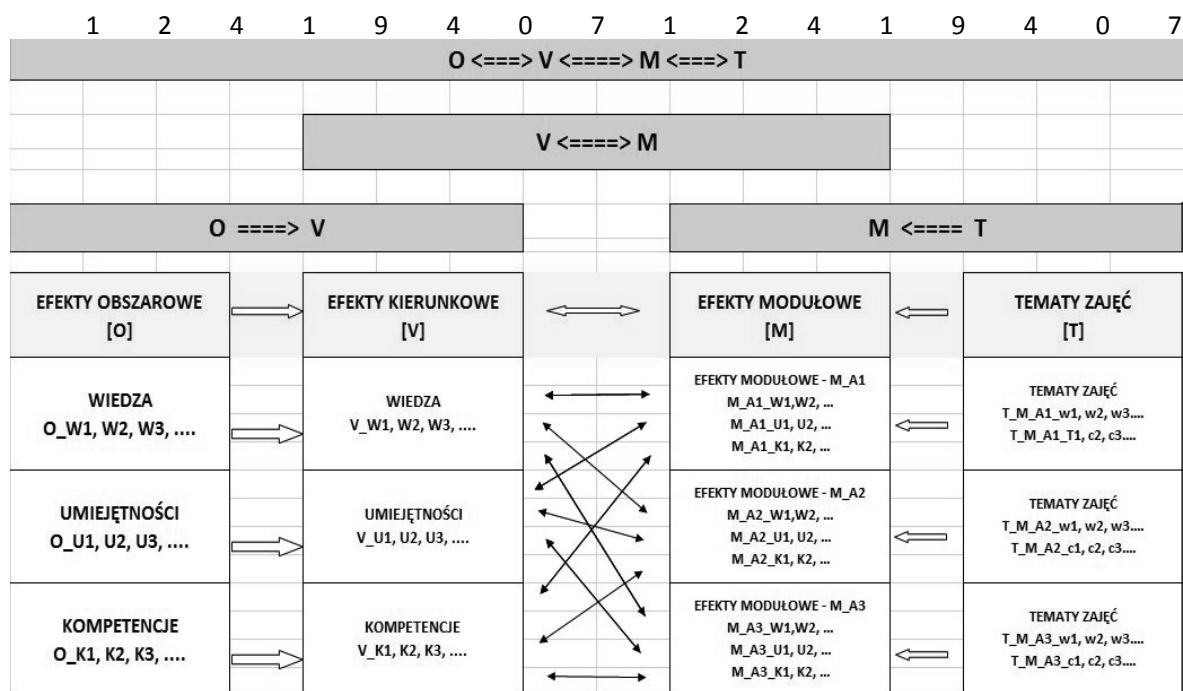
- kierunkowych efektów kształcenia z efektami obszarowymi,
- modułowych efektów kształcenia z przyjętymi efektami kierunkowymi, a pośrednio z efektami obszarowymi,
- tematów zajęć z efektami modułowymi, a tym samym z powiązаныmi z nimi efektami kierunkowymi, i w ostateczności z efektami obszarowymi.

System kodowania efektów kształcenia na każdym z poziomów (obszarowy, kierunkowy, modułowy, tematyczny) powinien umożliwiać stosunkowo łatwe przeprowadzanie analizy powiązań poszczególnych efektów a także ustalenie stopnia pokrycia efektów kształcenia, zakładanych na wyższym poziomie przez efekty realizowane na poziomach niższych.

Schemat logiczny tego rodzaju analiz przytoczono na rys. 1. Wyróżniono tu tylko trzy moduły (w praktyce na każdym kierunku jest ich kilkadziesiąt) oraz trzy podstawowe przekroje analizy powiązań efektów kształcenia:

- obszarowych z kierunkowymi [O ==> V],
- kierunkowych z modułowymi oraz modułowych z kierunkowymi [V <==> M],
- tematyki zajęć z efektami modułowymi [T ==> M].

Rys. 1. Schemat tworzenia tabel powiązań efektów kształcenia



W tab. 4 (na str. BLOK) przedstawiono przykłady wymienionych tabel powiązań efektów kształcenia. Możliwe są także bardziej złożone przekroje analizy, które można schematycznie ująć jako:

$$[M <== O], [T <== V] [T <== O]$$

$$[M <== V <== O][T <== M <== V][T <== M <== O]$$

$$[T <== M <== V <== O]$$

Symbol [==>] wskazuje, że analiza polega na ustalaniu, jak efekty kształcenia wymienione z lewej strony przekładają się na efekty kształcenia podawane po prawej stronie. Analizę można jednak prowadzić także w kierunku odwrotnym [<==].

Dla przykładu, symbol [V ==> M] oznacza, że poszczególne efekty kierunkowe są przekazywane do realizacji wykładowcom w ramach prowadzonych przez nich zajęć (metoda *top-down*).

Natomiast podejście typu [V <== M] oznacza, że powiązania efektów modułowych z kierunkowymi wskazują wykładowcy (metoda *bottom-up*). Symbol [<==>] oznacza przypadek, w którym dokonuje się dwustronnej analizy powiązań.

## Konstrukcja tabel powiązań efektów kształcenia

Najprostsza analiza powiązań efektów kształcenia sprowadza się do utworzenia tabeli powiązań i zestawienia obok siebie efektów kształcenia niższego i wyższego szczebla. Możliwe są tu dwie sytuacje:

- 1) danemu efektowi niższego szczebla odpowiada tylko jeden efekt wyższego szczebla,
- 2) danemu efektowi niższego szczebla odpowiada więcej niż jeden efekt wyższego szczebla.

Dodatkowo można określać nie tylko fakt, ale i siłę (stopień) powiązania danej pary efektów. Zazwyczaj przyjmuje się tu trójstopniową skalę stopnia zgodności:

- [+] – niski,
- [++] – przeciętny,
- [+++] – wysoki.

**Tabele powiązań** efektów kształcenia na porównywanych poziomach [O, V, M, T] mogą mieć postać tabel:

- jednostronnych,
- dwustronnych,
- bezopisowych (symbolicznych)

W tabelach jednostronnych opisy tekstowe efektów podawane są tylko na jednym z poziomów kształcenia, natomiast na drugim poziomie przytacza się tylko symbole efektów. Bardziej rozbudowane są tabele dwustronne, które zawierają słowne opisy efektów kształcenia dla obydwóch porównywanych poziomów. W analizach korzysta się na ogół z tabel **bezopisowych**, nie zawierających w ogóle opisów efektów, a tylko ich symbole. Dlatego też niezbędny jest prosty, jednoznaczny i czytelny system kodowania efektów kształcenia.

Fragment przykładowej jednostronnej tabeli powiązań kierunkowych efektów kształcenia na kierunku *Informatyka i Ekonometria (niestacjonarne studia I stopnia)* prowadzonym w KA AFM z efektami obszarowymi (nauki społeczne, I stopień, profil akademicki) przedstawiono w tab. 5. Inne przykłady tabel jednostronnych podano w tab. 6 – powiązania wybranego modułu z kierunkowymi efektami kształcenia oraz w tab. 7 – powiązania tematów wybranego modułu z jego efektami kształcenia. W ostatniej kolumnie tych tabel zamieszczono także oceny stopnia powiązań porównywanych efektów.

Tab. 5 jest sporządzana przez koordynatorów kierunku studiów, natomiast tab. 6–7 tworzone są przez wykładowców jako elementy składowe sylabusów.

Tab. 4. Schematy tabel powiązań efektów kształcenia

EFEKTY KIERUNKOWE <====> EFEKTY OBSZAROWE [ V <====>O ]		
V	Student...	O
<b>WIEDZA</b>		
V_W1	Ma podstawową wiedzę w zakresie nauk społecznych obejmujących ekonomię, zarządzanie, finanse oraz wie o ich miejscu w systemie nauk i relacjach do innych nauk społecznych i technicznych	O_W1 O_W7 O_W9
V_W2	Posiada ugruntowaną wiedzę o różnych rodzajach wybranych struktur i instytucji społecznych, ich istotnych elementach i relacjach zachodzących między nimi	O_W2 O_W3
<b>UMIĘTNOŚCI</b>		
V_U1	Rozumie i potrafi prawidłowo interpretować zjawiska społeczne w oparciu o dane ilościowe	O_U1
V_U2	Potrafi wykorzystać podstawową wiedzę teoretyczną i pozyskiwać dane do badania wybranych zjawisk i procesów ekonomicznych	O_U1 O_U2
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>		
V_K1	Potrafi kreatywnie pracować indywidualnie współpracować w zespole	O_K2 O_K6
EFEKTY MODUŁOWE <====> EFEKTY KIERUNKOWE [ M <====> V ]		
M	Po zakończeniu modułu (przedmiotu) student:	V
<b>WIEDZA</b>		
M_A1_W1	zapoznaje się z systemami informatycznymi wspomagającymi zarządzanie w przedsiębiorstwach, w szczególności z systemami zintegrowanymi oraz systemami wspomagającymi podejmowanie decyzji	V_W3
M_A1_W2	nabywa wiedzę w zakresie informatycznego wsparcia procesów zarządzania w przedsiębiorstwie, w tym podstawowych systemów informatycznych obsługujących działalność w obszarze sprzedaży, rachunkowości, finansów, kadr	V_W6

UMIEJĘTNOŚCI		
M_A1_U1	umie dokonywać oceny oraz wyboru rozwiązań wspierających funkcjonowanie przedsiębiorstwa, z uwzględnieniem najnowszych trendów z zakresu technologii informatycznych	V_U1
M_A1_U2	potrafi przygotować raporty i prezentacje na podstawie zebranych informacji z różnych źródeł	V_U13
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
M_A1_K1	Posiada umiejętność aktywnego uczestniczenia w pracach zespołowych oraz zdolność komunikowania się z otoczeniem gospodarczym w zakresie określania i zaspokajania potrzeb w zakresie systemów informatycznych wspomagających zarządzanie	V_K1
TEMATY ZAJĘĆ====> EFEKTY MODUŁOWE [ T ====> M ]		
T	Opis tematów	M
T_M_A1_w1	Rozwiązania dla e-biznesu. Intranet, ekstranet	M_A1_W1
T_M_A1_w2	Platformy B2B, B2C, B2A, C2C, C2B, A2B, A2C, C2A, A2A	M_A1_W2
T_M_A1_w3	E-handel, e-banking, e-aukcje, e-marketing, e-reklama, e-logistyka, e-urząd, e-learning	M_A1_U1
T_M_A1_w4	Przykład systemu informatycznego bankowości i finansów	M_A1_K1

Tab. 5. Jednostronna tabela powiązań kierunkowych i obszarowych efektów kształcenia [V – O]

Kierunkowe [V]	WIEDZA [W] Student...	Obszarowe [O]	Stopień
V_W1	Ma podstawową wiedzę w zakresie nauk społecznych obejmujących ekonomię, zarządzanie, finanse oraz o ich miejscu w systemie nauk i relacjach do innych nauk społecznych i technicznych	O_W1	++
		O_W7	+
		O_W9	+++
V_W2	Posiada podstawową wiedzę o różnych rodzajach struktur i instytucji społecznych, ich istotnych elementach i relacjach zachodzących między nimi	O_W2	+
		O_W3	++
		O_W11	+
[V]	UMIEJĘTNOŚCI [U] Student...	[O]	Stopień
[V]	KOMPETENCJE [K] Student...	[O]	Stopień

Tab. 6. Jednostronna tabela powiązań modułowych i kierunkowych efektów kształcenia [M – V]

Modułowe [M]	Efekty modułowe [M] Student...	Kierunkowe [V]	Stopień
M_A1_W1	zapoznaje się z systemami informatycznymi wspomagającymi zarządzanie w przedsiębiorstwach, w szczególności z systemami zintegrowanymi oraz systemami wspomagającymi podejmowanie decyzji	V_W5	+++
		V_W8	+
		V_W10	++
		V_W13	+++
M_A1_W2	nabywa wiedzę w zakresie informatycznego wsparcia procesów zarządzania w przedsiębiorstwie, w tym podstawowych systemów informatycznych obsługujących działalność w obszarze sprzedaży, rachunkowości, finansów, kadr	V_W5	++
		V_W8	+
		V_W10	++
		V_W13	++

Tab. 7. Jednostronna tabela powiązań treści sylabusu i kierunkowych efektów kształcenia [T – M]

Treści [T]	Tematyka (treści) zajęć [T]	Modułowe [M]	Stopień
T_M_A1_w1	Klasyfikacja i charakterystyka Informatycznychsystemów zarządzania	M_A1_W1	+
T_M_A1_w2	Systemy Wspomagania Decyzji (Decision Support Systems – DSS)		+++
T_M_A1_w3	Systemy EIS (Executive Information System)		+++
T_M_A1_w4	Systemy Planowania Zasobów (Enterprice Resource Planning – ERP)		++

Przykłady dwustronnych tabel powiązań znajdują się w tab. 8–10. Są one odpowiednikami tab. 5–7, tzn. odnoszą się do tego samego kierunku studiów (IIE) i obszaru kształcenia (nauki społeczne, profil ogólnoakademicki, studia I stopnia) oraz do analogicznego przykładowego modułu (przedmiot M\_A1). Zaletą tabel dwustronnych jest ułatwiona możliwość skonfrontowania zgodności powiązań odpowiednich efektów kształcenia na analizowanych poziomach. Natomiast wadą – zwiększone rozmiary tabel.

### Macierze powiązań efektów kształcenia

Omówione tabele, zarówno jedno- jak i dwustronne, służą do ewidencjonowania faktów i siły powiązań pomiędzy efektami kształcenia na porównywanych poziomach (obszar kształcenia, kierunek studiów, moduł, treść sylabusu). W celu uzyskania pełnego obrazu zakresu i stopnia powiązań niezbędne jest zliczenie przypadków powiązań, wskazanie efektów niepokrytych lub pokrywanych wielokrotnie, a także sumaryczna ocena stopnia powiązań. Ważną kwestią jest także przejrzysty sposób prezentowania powiązań efektów kształcenia.

Przydatnym narzędziem analizy, prezentacji jej wyników i interpretacji stopnia powiązań efektów kształcenia mogą być macierze powiązań<sup>3</sup>, zawierające w wierszach i kolumnach numery wyróżnionych efektów dla porównywanych poziomów kształcenia. W komórkach tych macierzy mogą się znajdować zera lub jedynki. Zero (pusta komórka) oznacza, że pomiędzy daną parą efektów nie zachodzi żaden związek. Jedynka, że efekt wymieniony w wierszu jest powiązany z efektem wymienionym w odpowiedniej kolumnie.

Przykładowe macierze powiązań znajdują się w tab. 11–12. W tab. 11 podano:

- macierz powiązań pomiędzy efektami obszarowymi i kierunkowymi [ $O \Leftrightarrow V$ ], przyjmując w obydwóch przekrojach te same liczby efektów [ $W$ ]=4, [ $U$ ]=3 oraz [ $K$ ]=2.
- macierze powiązań pomiędzy efektami kierunkowymi i modułowymi [ $V \Leftrightarrow M$ ] dla dwóch modułów M\_A1 oraz M\_A2.

W tab. 12 przytoczono analogiczne tabele powiązań tematów zajęć z efektami modułowymi [T – M] dla dwóch modułów M\_A1 oraz M\_A2. W każdej z tych tabel uwzględniono po siedem tematów będących przedmiotem wykładów [w] i ćwiczeń [c].

<sup>3</sup> W pracy używa się dwóch terminów: tabele powiązań oraz macierze powiązań. Pierwszy z nich oznacza tablicę tekstową z opisem efektów kształcenia dla porównywanych poziomów kształcenia (np. obszarowych i kierunkowych) oraz ich powiązanie. Drugi termin oznacza macierz, wewnątrz której znajdują się liczby mające określoną interpretację, np. fakt lub stopień powiązania efektów kształcenia wymienionych w wierszach i w kolumnach macierzy.

Tab. 8. Dwustronna tabela powiązań kierunkowych i obszarowych efektów kształcenia [V – O]

V	Efekty kierunkowe [V] Student...	Efekty obszarowe [O] Student...	O	Stopień
V_W1	Ma podstawową wiedzę w zakresie nauk społecznych obejmujących ekonomię, zarządzanie, finanse oraz o ich miejscu w systemie nauk i relacjach do innych nauk społecznych i technicznych	Ma podstawową wiedzę o charakterze nauk społecznych, o ich miejscu w systemie nauk i relacjach do innych nauk	O_W1	++
		Ma wiedzę o normach i regułach (prawnych, organizacyjnych, moralnych, etycznych) organizujących struktury i instytucje społeczne i rządzących nimi prawidłowościach oraz o ich źródłach naturze, zmianach i sposobach działania	O_W7	+
		Ma wiedzę o poglądach na temat struktur i instytucji społecznych oraz rodzajach więzi społecznych i o ich historycznej ewolucji	O_W9	++

Tab. 9. Dwustronna tabela powiązań modułowych i kierunkowych efektów kształcenia [M – V]

M_A1	Efekty modułowe [M] Student...	Efekty kierunkowe [V] Student	V	Stopień
M_A1_W1	Zapoznaje się z systemami informatycznymi wspomagającymi zarządzanie w przedsiębiorstwach, w szczególności z systemami zintegrowanymi oraz systemami wspomagającymi podejmowanie decyzji	Ma wiedzę o zastosowaniach systemów komputerowych w przedsiębiorstwach i gospodarce oraz udziału człowieka jako elementu tych systemów.	V_W5	+++
		Ma wiedzę o budowie i funkcjonowaniu komputerów i sieci komputerowych	V_W8	+
		Zna zasady funkcjonowania e-gospodarki w Internecie	V_W10	++
		Ma wiedzę o systemach informatycznych zarządzania	V_W13	+++

Tab. 10. Dwustronna tabela powiązań modułowych i tematycznych efektów kształcenia [M – T]

M_A1	Efekty modułowe [M] Student...	Tematy zajęć [T]	T_M_A1	Stopień
M_A1_W1	Zapoznaje się z systemami informatycznymi wspomagającymi zarządzanie w przedsiębiorstwach, w szczególności z systemami zintegrowanymi oraz systemami wspomagającymi podejmowanie decyzji	Klasyfikacja i charakterystyka informatycznych systemów zarządzania	T_M_A1_w1	+
		Systemy Wspomagania Decyzji (Decision Support Systems – DSS)	T_M_A1_w2	+++
		Systemy EIS (Executive Information System)	T_M_A1_w3	+++
		Systemy Planowania Zasobów Przedsiębiorstwa (Enterprise Resource Planning – ERP)	T_M_A1_w4	++





Tab. 12. Przykładowe macierze powiązań efektów kształcenia [T–M]

w-wykt.	TEMATY ZAJĘĆ====>EFEKTY MODUŁOWE [T_M_A1====>M_A1]									
c-ćwicz.	WIEDZA				UMIEJĘTNOŚCI			KOMPETENCJE		
TREŚCI	M_A1_W1	M_A1_W2	M_A1_W3	M_A1_W4	M_A1_U1	M_A1_U2	M_A1_U3	M_A1_K1	M_A1_K2	SUMA
T_M_A1_w1	1									1
T_M_A1_w2		1	1		1				1	4
T_M_A1_w3	1				1					2
T_M_A1_w4		1		1					1	3
T_M_A1_w5				1						1
T_M_A1_w6	1		1							2
T_M_A1_w7								1		1
<b>Suma</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>			<b>1</b>	<b>2</b>	<b>14</b>
T_M_A1_c1							1			1
T_M_A1_c2					1				1	2
T_M_A1_c3					1		1			2
T_M_A1_c4				1	1	1			1	4
T_M_A1_c5				1		1				2
T_M_A1_c6			1			1				2
T_M_A1_c7								1	1	2
<b>Suma</b>			<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>15</b>
<b>w-wykt.</b>	<b>TEMATY ZAJĘĆ====&gt;EFEKTY MODUŁOWE [T_M_A2====&gt;M_A2]</b>									
<b>c-ćwicz.</b>	<b>WIEDZA</b>				<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			<b>KOMPETENCJE</b>		
<b>TREŚCI</b>	<b>M_A2_W1</b>	<b>M_A2_W2</b>	<b>M_A2_W3</b>	<b>M_A2_W4</b>	<b>M_A2_U1</b>	<b>M_A2_U2</b>	<b>M_A2_U3</b>	<b>M_A2_K1</b>	<b>M_A2_K2</b>	<b>SUMA</b>
T_M_A2_w1	1									1
T_M_A2_w2		1	1		1				1	4
T_M_A2_w3	1				1					2
T_M_A2_w4		1		1					1	3
T_M_A2_w5				1						1
T_M_A2_w6	1		1							2
T_M_A2_w7								1		1
<b>Suma</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>			<b>1</b>	<b>2</b>	<b>14</b>
T_M_A2_c1							1			1
T_M_A2_c2					1				1	2
T_M_A2_c3					1		1			2
T_M_A2_c4				1	1	1			1	4
T_M_A2_c5				1		1				2
T_M_A2_c6			1			1				2
T_M_A2_c7								1	1	2
<b>Suma</b>			<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>15</b>

## Parametry opisowe macierzy powiązań

Dla macierzy powiązań  $X=[x_{ij}]$  można wyznaczać parametry charakteryzujące stopień powiązań efektów kształcenia znajdujących się w jej wierszach i kolumnach – por. tab. 13.

Tab. 13. Mierniki stopnia powiązań efektów kształcenia

Stopień powiązań efektu w $i$ -tym wierszu macierzy z wszystkimi efektami znajdującymi się w kolumnach macierzy	$w_i = \sum_{j=1}^m x_{ij}$	$i=1, \dots, n$ $n$ – liczba efektów w wierszach macierzy
Stopień powiązań efektu w $j$ -tej kolumnie macierzy z wszystkimi efektami znajdującymi się w wierszach macierzy	$k_j = \sum_{i=1}^n x_{ij}$	$j=1, \dots, m$ $m$ – liczba efektów w kolumnach macierzy
Sumaryczny stopień powiązań pomiędzy wszystkimi efektami w wierszach i kolumnach macierzy	$S = \sum_{i=1}^n w_i = \sum_{j=1}^m k_j = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m x_{ij}$	
Maksymalna (teoretycznie) liczba powiązań w macierzy	$nm=n*m$	

W przypadku gdy elementy macierzy powiązań przyjmują wartości binarne: [0] – brak powiązania lub [1] – istnienie powiązania, to można sformułować następujące formalne kryteria, które powinny spełniać programy kształcenia (por. tab. 14).

Tab. 14. Formalne kryteria poprawności programów kształcenia

Kryterium	Opis
$S > n$	Każdy z efektów w wierszach macierzy powinien mieć szansę powiązania z jednym z efektów w jej kolumnach
$S > m$	Każdy z efektów w kolumnach macierzy powinien mieć szansę powiązania z jednym z efektów w jej wierszach
$S < nm$	Nie powinny wszystkie efekty w wierszach macierzy być powiązane z wszystkimi efektami w kolumnach
$\min(w_i) > 0$	Każdy efekt w wierszu macierzy powinien być powiązany z przynajmniej jednym efektem z kolumn
$\min(k_j) > 0$	Każdy efekt w kolumnach macierzy powinien być powiązany z przynajmniej jednym efektem z wierszy
$\max(w_i) < m$	Żaden z efektów w wierszach macierzy nie może być powiązany z wszystkimi efektami w kolumnach
$\min(k_j) < n$	Żaden z efektów w kolumnach macierzy nie może być powiązany z wszystkimi efektami w wierszach

Kryteria przytoczone w tab. 14 zazwyczaj są spełnione. Każde odstępstwo jest łatwo zauważalne i nie jest trudno go usunąć. Spełnienie wszystkich tych kryteriów poprawności nie świadczy jednak, że program kształcenia ułożono w sposób najlepszy z możliwych.

W tab. 15 sformułowano kilka parametrów charakteryzujących różne własności programów kształcenia, które można wykorzystać do wielowymiarowej, ilościowej oceny poprawności programów kierunkowych. Szczególnie interesujące mogą tu być parametry zdefiniowane jako ilorazy dwóch wielkości (druga i trzecia sekcja parametrów w tab. 15).

Problemem jest tu jednak brak wzorcowych wartości poszczególnych parametrów. Aby je uzyskać należy przeprowadzić wiele analiz, zebrać wartości tych parametrów, a następnie kierując się dostępnymi ocenami jakości (ewaluacja studentów, opinie interesariuszy zewnętrznych, analizy losów absolwentów, listy rankingowe, etc.) ustalić, przy jakich wartościach tych parametrów efekty kształcenia są najlepsze.

Tab. 15. Wybrane parametry opisowe macierzy powiązań

Parametr	Opis
$\max(w_i)$	Maksymalna liczba powiązań w wierszach macierzy
$\max(k_j)$	Maksymalna liczba powiązań w kolumnach macierzy
$\min(w_i)$	Minimalna liczba powiązań w wierszach macierzy
$\min(k_j)$	Minimalna liczba powiązań w kolumnach macierzy
$[\max(w_i)/m]$	Maksymalna liczba powiązań w wierszach macierzy do możliwej liczby powiązań
$[\max(k_j)/n]$	Maksymalna liczba powiązań w kolumnach macierzy do możliwej liczby powiązań
$[\min(w_i)/m]$	Minimalna liczba powiązań w wierszach macierzy do możliwej liczby powiązań
$[\min(k_j)/n]$	Minimalna liczba powiązań w kolumnach macierzy do możliwej liczby powiązań
$[S/n]$	Ogólna liczba powiązań do liczby efektów wierszach macierzy
$[S/m]$	Ogólna liczba powiązań do liczby efektów kolumnach macierzy
$[S/\max(w_i)]$	Ogólna liczba powiązań do maksymalnej liczby efektów wierszach macierzy
$[S/\max(k_j)]$	Ogólna liczba powiązań do maksymalnej liczby efektów kolumnach macierzy
$[S/nm]$	Stopień wypełnienia macierzy powiązań

## Podsumowanie

1. Zdefiniowane w pracy parametry i relacje można wyznaczać i analizować dla poszczególnych kategorii efektów kształcenia (wiedza, umiejętności, kompetencje) lub dla ich sumy  $[W+U+K]$ . Otwartą sprawą jest w tym przypadku kwestia zgodności parametrów dla różnych kategorii efektów. Można np. sformułować tezę, że dla ogólnej liczby efektów kształcenia w przypadku kierunków o profilu ogólnoakademickim powinna zachodzić relacja  $[W>U>K]$ , natomiast na kierunkach o profilu praktycznym powinna się ujawnić relacja  $[W<U>K]$ .
2. Innym problemem jest relacja pomiędzy liczbami efektów kształcenia dla efektów obszarowych, kierunkowych, modułowych oraz liczby tematów zajęć. Ogólna zasada,  $[O<V<M<T]$  wymaga doprecyzowania oraz ustalenia, czy są jakieś prawidłowości w zakresie relacji efektów sąsiednich  $V/Q$ ;  $M/V$ ,  $T/M$  lub oddalonych  $M/O$ ;  $T/O$ ,  $T/V$ .
3. W trakcie definiowania powiązań efektów kształcenia istotnym problemem staje się kwestia **zgodności ich kategorii  $[W, U, K]$** , dla różnych poziomów tych efektów  $[O, V, M, T]$ . Chodzi o to, czy np. efekt z kategorii wiedzy na poziomie efektów kierunkowych może być powiązany z efektem z kategorii umiejętności na poziomie efektów obszarowych  $[V\_W1 \Leftarrow \Rightarrow [O\_U1]$ . Inaczej mówiąc, czy możliwe są powiązania „różnoimiennych” efektów kształcenia, czy też dopuszczalne są tylko powiązania „jednoimiennych”. Praktyka tworzenia sylabusów dowodzi, że ich Autorzy stosują równoległe obydwa podejścia, z przewagą zwolenników powiązań „jednoimiennych”. W analizach warto ocenić skalę powiązań krzyżowych w relacji do powiązań jednoimiennych oraz lokalizację powiązań różnoimiennych.
4. Poza podstawowymi parametrami wymienionymi w tab. 13–15 w analizach można sięgnąć do parametrów bardziej zaawansowanych, mierzących np. dyspersję i koncentrację rozrzutu liczby powiązań wewnątrz macierzy powiązań lub w jej kolumnie/wierszu brzegowym. Można np.

sformułować hipotezę, że sumy „1” w poszczególnych wierszach i kolumnach macierzy powiązań powinny mieć rozkład w miarę równomierny. Wysoka koncentracja powiązań (tylko dla 1–2 efektów) oznacza nadreprezentację w programie nauczania niewielu efektów i powierzchowne traktowanie pozostałych efektów kształcenia.

5. Ważne wnioski mogą wyniknąć z analizy korelacji pomiędzy sumaryczną liczbą powiązań poszczególnych modułów (przedmiotów) z efektami kierunkowymi a liczbą godzin zajęciowych i punktów ECTS dla tych modułów. Powinno tu się obserwować wysoką korelację dodatnią, a jej brak byłby faktem trudnym do zaakceptowania.
6. Ciekawą mogłaby być analiza korelacji pomiędzy sumą powiązań efektów modułowych z kierunkowymi a studencką oceną przydatności przedmiotów.
7. Szczególną uwagę warto poświęcić rankingowi modułów (przedmiotów) z punktu widzenia sumy powiązań ich efektów z kierunkowymi efektami kształcenia. Chodzi tu zwłaszcza o wartości skrajne, maksymalne i minimalne, jak również różnice tych wielkości.

Dalsze możliwości pogłębienia analizy mamy w zamianie w macierzach powiązań jedynek (faktów wystąpienia powiązania) na liczby 1, 2, 3 oznaczające siłę powiązania danej pary efektów kształcenia, zilustrowanych symbolami [+], [++] oraz [+++].

