



ZASTOSOWANIE METODY AHP W PROCEDURZE OCENY PRACOWNIKÓW NAUKOWO-DYDAKTYCZNYCH UCZELNI WYŻSZEJ

Jarosław Becker  <https://orcid.org/0000-0001-7178-8569>
Teresa Krassowska  <https://orcid.org/0000-0003-1781-7466>
Wydział Techniczny
Akademia im. Jakuba z Paradyża w Gorzowie Wielkopolskim
e-mail: jbecker@ajp.edu.pl; tkrassowska@ajp.edu.pl

Streszczenie: W artykule zaproponowano wykorzystanie metody AHP (ang. Analytic Hierarchy Process) w procesie oceny pracowników naukowo-dydaktycznych na uczelni wyższej. Zwrócono uwagę na złożoność problemu decyzyjnego z jednoczesnym wskazaniem zalet metody AHP w tym procesie. W szczególności dotyczy to uwzględnienia preferencji decydenta odzwierciedlających dostosowanie uczelni do zmieniających się uregulowań prawnych i potrzeb rynkowych.

Słowa kluczowe: system ocen pracowniczych, ranking AHP, preferencje

JEL classification: C02, I23, M12

WSTĘP

Ocena pracownika jest istotnym elementem skutecznego zarządzania działalnością przedsiębiorstwa oraz efektywnością pracy pracownika. Stanowi ważny składnik procesu zarządzania zasobami ludzkimi. Wpływa na decyzje personalne podejmowane przez kierownictwo dotyczące np.: szkolenia, planowania kariery, wynagrodzenia, dalszego zatrudnienia. Jednocześnie jest źródłem informacji na temat oczekiwań i wymagań pracodawcy oraz mocnych i słabych stron pracownika. Z racji, iż jest sądem wartościującym kwalifikacje oraz efekty pracy konkretnego pracownika w odniesieniu do innych pracowników może być konfliktogenna. Warunkiem sukcesu systemu ocen jest starannie opracowana procedura, w pełni uwzględniająca specyfikę działalności danej organizacji.

Ocena pracownika naukowo-dydaktycznego zatrudnionego na uczelni wyższej jest problemem złożonym. Osądowi podlega aktywność w obszarze nauki, dydaktyki oraz działań organizacyjnych na rzecz uczelni. Pracownicy zobligowani są ustawowo do własnego rozwoju naukowego, który pociąga za sobą wiele działań związanych z prowadzonymi badaniami podstawowymi, stosowanymi, przemysłowymi czy rozwojowymi. Kolejna rola zobowiązuje ich do przygotowywania treści kursów i szkoleń, umiejętne ich przeprowadzenia oraz systematycznego podnoszenia własnych kwalifikacji zawodowych. Jednocześnie ocenie podlega zaangażowanie w prace organizacyjne związane z funkcjonowaniem uczelni. Zadaniem osoby opiniującej jest oszacowanie stopnia zaangażowania pracownika w wymienionych obszarach aktywności. Kryteria tego osądu uwzględniają przede wszystkim misję i priorytety nakreślone w strategii rozwoju uczelni czy jednostki (wydziału, katedry). Ocena pracowników zaspokaja potrzeby kadry zarządzającej wynikające nie tylko z Ustawy o szkolnictwie wyższym, stanowi ona kluczowy element wdrażanych na uczelniach systemów motywacyjnych.

W praktyce stosowane są systemy oceny, w których preferencje dla kryteriów (potencjalnych aktywności pracownika) i opinie są wyrażane za pomocą różnych skal punktowych. W regulaminie określa się dla kryteriów normatywne liczby punktów lub reguły pozwalające je wyznaczyć. Suma punktów zdobytych przez pracownika składa się na jego ocenę. W przypadku zmiany preferencji zachodzi konieczność modyfikacji norm i algorytmów naliczania punktów. Wprowadzanie dużej liczby zmian może okazać się pracochłonne. Z kolei częste modyfikacje, na przestrzeni kilku lub więcej lat, utrudnią porównywanie wyników z różnych okresów i ich syntezę.

Celem artykułu jest zaprezentowanie procedury oceny pracowników naukowo-dydaktycznych uczelni wyższej z uwzględnieniem hierarchicznej struktury kryteriów oraz preferencji, które odzwierciedlają wdrożoną do tej organizacji strategię działania.

PODSTAWY SYSTEMU OCEN PRACOWNICZYCH (SOP)

Pierwsze formalne zapisy prawne dotyczące oceny pracownika odnotowano w polskim Kodeksie Pracy, w 1974 roku [Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. ...]. Natomiast dynamiczny rozwój systemów oceniania nastąpił po roku 1990. System ocen pracowniczych (SOP) można określić jako zbiór celowo dobranych i wzajemnie powiązanych elementów, mających na celu zwiększenie efektywności bieżącego i strategicznego zarządzania zasobami ludzkimi w kontekście misji oraz celów organizacji. Na system ten najczęściej składają się świadome i logicznie dobrane elementy, np.: cele, zasady, kryteria, metody i procedury oceniania pracowników [Król, Ludwicyński 2006].

Cele oceniania mogą być rozpatrywane z punktu widzenia pracowników i pracodawcy. Wtedy można uzyskać odpowiednio informacje na temat możliwości rozwoju zawodowego lub wspomagające podjęcie decyzji personalnych [Maniak

2013]. Kryteria to mierniki, które są podstawą oceny wyników pracy. Tworzy się je dla wyodrębnionych grup pracowniczych. Znajomość kryteriów obowiązujących w organizacji uświadamia pracownikom, które postawy czy zachowania są preferowane przez pracodawcę [Sajkiewicz 2004]. Natomiast metody i techniki oceniania zalicza się do organizacyjnej sfery zbierania informacji dotyczących pracowników. Można wyróżnić między innymi metody: relatywne (porównanie pracowników między sobą) i absolutne (porównanie pracowników z ustalonymi standardami). Wybór techniki zależy od: celów, kryteriów ocen, dysponowanego czasu oraz liczby pracowników. Szersze omówienie wymienionych zagadnień zawiera książka Sidor-Rządkowskiej [2000].

Procedura oceniania jest przedsięwzięciem, które powinno być poprzedzone akcją informacyjną dotyczącą wdrażanego systemu ocen pracowniczych. Dzięki temu zwiększa się świadomość osób ocenianych oraz akceptowalność danego systemu ocen, który powinien być przemyślany i dostosowany do konkretnej organizacji. W literaturze wymienia się inne istotne elementy SOP, czyli przedmiot i podmiot oceny oraz częstotliwość oceniania [Pocztowski 1998]. Według Maniak [2013] nie ma uniwersalnego systemu oceny pracowników, ponieważ na przebieg procesu opiniowania mogą wpływać np.: regulacje prawne, normy, postawy ludzkie, preferowany w organizacji styl pracy, pozycja związków zawodowych, sytuacja organizacji na rynku itp.

OCENA PRACOWNIKÓW NAUKOWO-DYDAKTYCZNYCH NA UCZELNI WYŻSZEJ

Zgodnie z ustawą z dnia 27 lipca 2005 roku – Prawo o szkolnictwie wyższym (art. 132. 1.) ocenie okresowej podlegają wszyscy nauczyciele akademicy, szczególnie w zakresie należytego wykonywania obowiązków, które art. 111 ustawy określa dla każdej grupy pracowników: naukowych, naukowo-dydaktycznych i dydaktycznych. Do obowiązków pracowników naukowych należy prowadzenie badań naukowych i prac rozwojowych, rozwijanie twórczości naukowej albo artystycznej. Pracownicy dydaktyczni zobowiązani są do kształcenia i wychowywania studentów. Natomiast pracownicy naukowo-dydaktyczni są zobligowani do realizowania obowiązków w odpowiednio mniejszym wymiarze czasu dla obu wymienionych stanowisk pracy. Każda grupa pracowników zobowiązana jest do uczestniczenia w pracach organizacyjnych uczelni. Dodatkowo na pracowników posiadających tytuł naukowy profesora lub stopień naukowy doktora habilitowanego nałożony jest obowiązek kształcenia podległej kadry naukowej [Ustawa z dnia 27 lipca 2005 r. ...].

Nowa ustawa Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce z dnia 20-07-2018 r. podtrzymuje obowiązek oceny pracownika na dotychczasowych zasadach. Zakres obowiązków dla wyodrębnionych grup pracowniczych: dydaktycznych, badawczych, badawczo-dydaktycznych zasadniczo nie ulega zmianie (por. art. 114 i 115). Zwiększa się natomiast rola rektora w tej ocenie (art.128), gdyż to on będzie

określał kryteria oceny okresowej dla poszczególnych grup pracowników i rodzajów stanowisk oraz tryb i podmiot dokonujący oceny po zasięgnięciu opinii senatu, związków zawodowych, samorządu studenckiego oraz samorządu doktorantów [Ustawa z dnia 20 lipca 2018 r. ...].

Zgodnie z obowiązującą ustawą wszystkie uczelnie zobowiązane są do oceniania swoich pracowników nie rzadziej niż co 4 lata, a takie elementy SOP jak: podmiot, przedmiot, kryteria, zasady, tryb, częstotliwość, sposób wykorzystania oceny określa statut, który zatwierdzany jest przez senat danej uczelni. Dlatego opracowanie własnego SOP należy do indywidualnych zadań szkoły wyższej.

Na wielu państwowych uczelniach wyższych funkcjonują dodatkowo wydziałowe SOP, będące elementem programów motywacyjnych. Istotą motywowania jest wywieranie wpływu na pracowników przy wykorzystaniu szeregu instrumentów zwanych motywatorami [Snopko 2014]. System motywacyjny to układ logicznie spójnych i wzajemnie się wspomagających środków motywacji [Juchnowicz 2012]. Zjeżdżalka [2002] dzieli środki motywacji na: przymusu (rozkazy, zakazy, kary, nagany), zachęty (płace, premie, nagrody, przywileje, świadczenia, komfort psychiczny) i perswazji (apel, sugestia, negocjacje, doradztwo, konsultacje, propaganda). Inny podział wprowadza Szklarczyk [2004], która wyróżnia motywatory płacowe i pozapłacowe (np. prestiż, uznanie). Skuteczność systemów motywacyjnych uzależniona jest od odpowiedniego dostosowania rodzaju środków do potrzeb pracowników. Na uczelniach wyższych jedną z form zachęty do lepszej pracy są środki finansowe, w tym przyznawane raz w roku nagrody rektora dla najlepszych pracowników lub opiniowanie wniosków o podwyższenie płacy zasadniczej. Można zastosować także środki niematerialne w postaci pełnienia funkcji w komisjach i zespołach wydziałowych jako formy uznania i prestiżu.

Tabela 1. Przykładowe fragmenty tabeli aktywności pracownika

A. Osiągnięcia i działania naukowe	Punkty
1. Publikacja artykułu w: <ol style="list-style-type: none"> a. czasopiśmie z listy ministerialnej A b. czasopiśmie z listy ministerialnej B c. czasopiśmie niepunktowanym, nierecenzowanym. d. materiałach konferencyjnych recenzowanych 	10 p. * p. MNiSW 5 p. + 5 * p. MNiSW 5 p. 10 p. * p. MNiSW
2. Wykonanie recenzji publikacji książkowej	0,4 * p. MNiSW
3.
B. Osiągnięcia i działania dydaktyczne	
1. Autorstwo lub współautorstwo podręcznika akademickiego	80 p.
2. Autorstwo lub współautorstwo rozdziału w podręczniku akademickim	25 p.
3.
B. Osiągnięcia i działania organizacyjne	
1. Udział w Komitecie organizacyjnym konferencji o statusie międzynarodowym	15 p.
2. Nawiązanie, koordynowanie współpracy z podmiotem zewnętrznym	10 p.
3.

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Uchwała nr 6/000/2017 ...]

Wydziałowe programy motywacyjne powstają najczęściej z inicjatywy dziekana. Bazują one na punktowym systemie oceny poszczególnych działalności pracownika. Przyjmują one postać tabel zawierającej zestawienie aktywności pracowniczych w trzech obszarach (por. tabela 1). Aktywności przyporządkowana jest wartość punktowa lub reguła pozwalająca ją wyliczyć. Liczba punktów dla danej aktywności zależy od wkładu pracy, czasochłonności oraz rangi odzwierciedlającej strategię rozwoju wydziału. Każdy pracownik wypełnia indywidualne zestawienie (arkusz) osiągnięć wyznaczając punkty na podstawie tabeli aktywności (tabela 1). W efekcie uzyskuje on sumy punktów, na podstawie których tworzy się rankingi pracowników w klasyfikacji generalnej oraz osobno dla każdej z trzech kategorii: naukowej, dydaktycznej i organizacyjnej. Arkusze samooceny weryfikuje komisja, następnie wraz z zestawieniem zbiorczym przekazuje je dziekanowi.

Metoda punktowa eliminuje błędy, które mogą powstać w wyniku subiektywnej oceny osoby oceniającej. Pracownicy odnoszą się do tego samego zestawienia aktywności i odpowiadających im ocen punktowych lub reguł ich obliczania. Tym samym wiedzą, które działania są wysoko punktowane i stanowią priorytety dla wydziału. Przy czym jawność punktów za daną aktywność może powodować skupianie się części pracowników na czynnościach wysoko punktowanych, przy jednoczesnym unikaniu nisko ocenianych, które również należą do ich obowiązków. Wadą tej metody jest wyrażenie zróżnicowania preferencji decydentów dla poszczególnych aktywności za pomocą różnej wielkości ocen punktowych. Każda zmiana preferencji pociąga za sobą konieczność zmiany tabeli ocen punktowych i algorytmów ich wyznaczania. Rozwiązaniem tego problemu jest oddzielne traktowanie preferencji i ocen na kryteriach. Pozwala ono na zastosowanie ujednocionej skali punktów dla wszystkich aktywności, a odrębny proces określania preferencji (wag) decydenta dla aktywności staje się prostszy w budowie i bardziej czytelny.

METODA AHP JAKO NARZĘDZIE WSPOMAGAJĄCE PROCES OCENY PRACOWNIKA (STUDIUM PRZYPADKU)

Metoda AHP (ang. Analytic Hierarchy Process) została opracowana przez Saaty'ego w 1970 i współcześnie jest znanym oraz często wykorzystywanym narzędziem wielokryterialnej analizy decyzyjnej [Satty 1980]. AHP umożliwia dekompozycję złożonego problemu decyzyjnego do postaci wielopoziomowego drzewa kryteriów oraz utworzenie rankingu finalnego dla skończonego zbioru wariantów. Zaletą tej metody jest uwzględnienie preferencji decydenta (analityka), który na podstawie swojej wiedzy, doświadczenia oraz subiektywnych odczuć określa kryteria oceny i decyduje w jakim stopniu wpływają one na jego wybór. Ograniczeniem AHP jest przyjęcie założenia o niezależności kryteriów na danym poziomie hierarchii (możliwe są tylko zależności hierarchiczne). Do mankamentów

AHP należy zaliczyć problem odwrócenia rang (ang. the rank reversal problem) [Ishizaka, Labib 2009], [Ziemba, Wątróbski 2016] oraz ograniczenia metody wyprowadzania priorytetów przy zastosowaniu 9 stopniowej skali ocen [Saaty, Ozdemir 2003], [Ishizaka, Lusti 2006], [Ziemba i in. 2016]. Ponadto w AHP może dojść do sytuacji, w której oceny nadawane przez ekspertów będą niespójne i niedokładne, zwłaszcza w problemach decyzyjnych zawierających wiele rozważanych alternatyw lub kryteriów [Laininen, Hamalainen 2003], co może skutkować uzyskaniem nieprawidłowego rozwiązania [Agha 2011]. Porównanie mocnych i słabych stron AHP zawarto w pracy [Karthikeyan i in. 2016].

Liczne zastosowania metody AHP, np.: [Skowron 2011; Giesko, Belina 2013; Prusak i in. 2015; Becker, Becker 2017; Becker i in. 2017] potwierdzają jej przydatność do rozwiązywania problemów decyzyjnych, szczególnie w sytuacjach, kiedy kryteria mają charakter jakościowy, a oceny są subiektywne i wynikają z wiedzy oraz doświadczenia analityka.

Procedura AHP

Stosowanie metody AHP rozpoczyna się od zdefiniowania celu oraz określenia spójnej rodziny kryteriów istotnych dla rozpatrywanego problemu decyzyjnego. Mając dany zbiór wariantów decyzyjnych, oznaczonych jako ($i = 1, \dots, m$) proces obliczeniowy realizuje się w czterech krokach:

- W kroku 1 budowana jest macierz porównań kryteriów. Znalezienie wektora skali $\bar{\mathbf{w}} = [\bar{w}_1, \dots, \bar{w}_n]^T$ dla kryteriów, wymaga zastosowania metody Saaty'ego [Saaty 1980]. Metoda ta umożliwia obliczenie dokładnych wartości wektora własnego dla macierzy spójnych oraz pewne jego przybliżenie w przypadku proporcjonalnej macierzy porównań. Do porównań parami Saaty proponuje skorzystanie z dziesięciostopniowej skali ocen.
- W kroku 2 dla każdego kryterium $j = 1, \dots, n$ konstruowana jest macierz porównań wariantów decyzyjnych względem j -tego kryterium. Metodą Saaty'ego (lub potęgową) oblicza się wektor skali $\mathbf{w}^j = [w_1^j, \dots, w_m^j]$.
- W kroku 3 wyznaczana jest macierz \mathbf{C} , której kolumny powstają z wektorów skali odpowiednich kryteriów.
- W kroku 4 następuje obliczenie końcowego wektora skali rozwiązań dopuszczalnych $\mathbf{w} = \mathbf{C}\bar{\mathbf{w}}$ [Trzaskalik 2006].

Studium przypadku – warianty decyzyjne, kryteria i preferencje

W badaniu wykorzystano dane źródłowe pochodzące z arkuszy samooceny 26 pracowników naukowo-dydaktycznych pewnej uczelni wyższej za okres jednego roku kalendarzowego. Ze względu na poufny charakter oceny dane identyfikujące uczelnię, wydział i jego pracowników oraz rok oceny utajniono. Obliczenia wykonano w programie SuperDecisions 2.8 [CDF 2018].

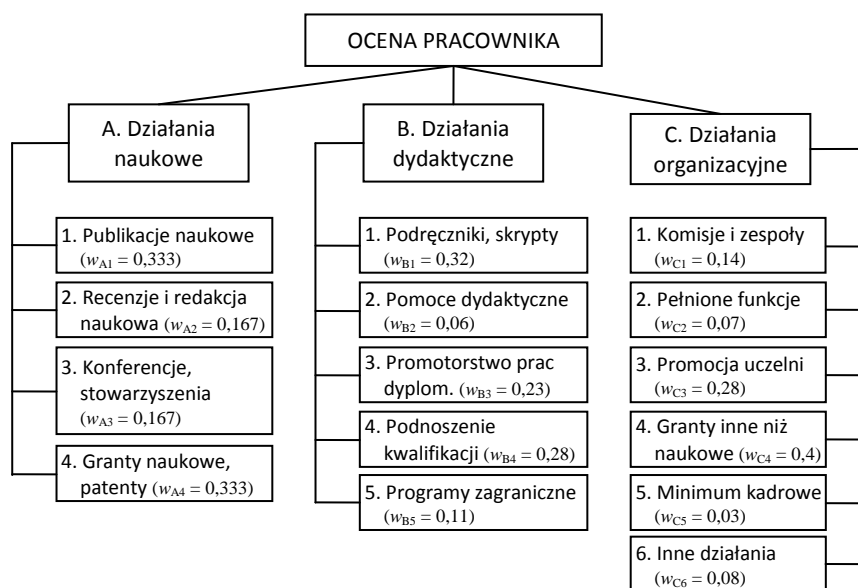
Arkusz samooceny składał się z trzech części obejmujących odpowiednio zbiór: 48 aktywności naukowych (A), 26 dydaktycznych (B) i 27 organizacyjnych

(C). Na podstawie arkusza zdefiniowano drzewo kryterialne (rysunek 1). Wymienione zbiory ustanowiono jako kryteria główne. Subkryteria powstały w wyniku pogrupowania zawartych w każdym zbiorze aktywności. W obszarze działań naukowych wyróżniono 4 kategorie, w dydaktycznych 5, a w organizacyjnych 7.

- A1. Publikacje naukowe – publikacje artykułów, autorstwo lub współautorstwo monografii lub rozdziału w monografii oraz redakcja naukowa monografii.
- A2. Recenzje i redakcja naukowa – recenzja publikacji książkowej, artykułu w czasopiśmie oraz pełnienie funkcji redaktora w czasopismach.
- A3. Konferencje i stowarzyszenia – funkcja przewodniczącego, wiceprzewodniczącego i sekretarza na konferencjach i w stowarzyszeniach, wygłoszenie referatu naukowego oraz uczestniczenie w konferencji lub seminarium naukowym.
- A4. Granty naukowe i patenty – przygotowanie i złożenie wniosku o grant, uzyskanie dofinansowania, opracowanie raportu podsumowującego wyniki badań, udział w pracach zespołu realizującego grant lub kierowanie zespołem.
- B1. Podręczniki i skrypty – autorstwo, współautorstwo skryptu akademickiego, podręcznika akademickiego lub rozdziału w podręczniku akademickim, a także redakcja naukowa podręcznika.
- B2. Pomoce dydaktyczne – opracowanie pomocy dydaktycznej oraz kart przedmiotów.
- B3. Promotorstwo prac dyplomowych – obronione prace dyplomowe, wyróżnienia w konkursach na pracę dyplomową, zgłoszenie wyników pracy do opatentowania, opatentowanie rezultatów, udokumentowane wdrożenie wyników pracy dyplomowej.
- B4. Podnoszenie kwalifikacji zawodowych – szkolenia potwierdzone certyfikatem, świadectwem, kursy o charakterze szkoleniowym, uczestniczenie w studiach podyplomowych, opracowanie programu studiów podyplomowych czy kursów oraz ich uruchomienie.
- B5. Wyjazdy zagraniczne dydaktyczne lub reprezentowanie wydziału w ramach innych programów międzynarodowych.
- C1. Komisje i zespoły – czynny udział w zespołach/komisjach uczelnianych oraz wydziałowych (w tym Radzie Wydziału), z podziałem na pełnione w nich funkcje: przewodniczącego, sekretarza, członka.
- C2. Funkcje na wydziale – pełnienie funkcji, np.: pełnomocnika rektora lub dziekana, opiekuna praktyk lub koła naukowego, udział w komisji rekrutacyjnej itd.
- C3. Promocja uczelni – reprezentowanie uczelni poprzez organizację lub udział w seminariach naukowych, konferencjach, współpracę z podmiotami zewnętrznymi, promocję wśród młodzieży (konkursy wiedzy, wykłady).

- C4. Granty – o charakterze innym niż naukowo-badawczy (np. na modernizację czy inwestycje), przygotowanie wniosków, uzyskanie dofinansowania, opracowanie raportów.
- C5. Minimum kadrowe – zaliczenie do minimum kadrowego.
- C6. Inne działania organizacyjne, w ocenie komisji wymagające uwzględnienia.

Rysunek 1. Struktura kryteriów oceny pracowników naukowo-dydaktycznych



Źródło: opracowanie własne

Za pomocą metody Saaty'ego (na zasadzie porównywania kryteriów parami) [Saaty 1980] określono odrębne wektory preferencji na poszczególnych poziomach drzewa kryterialnego. Na poziomie ogólnym (kryteria główne) przyjęto dla celów porównawczych dwa warianty preferencji. W pierwszym założono, że wagi nie różnią się ($w_A = w_B = w_C = 0,33$), natomiast w drugim odzwierciedlają priorytety określone w strategii rozwoju uczelni. W przypadku drugim najwyżej preferowanym było kryterium *działań naukowych* ($w_A = 0,78$). Stosunkowo mniejsze znaczenie zaproponowano dla kryterium *działań dydaktycznych* oraz *organizacyjnych* ($w_B = w_C = 0,11$). Ustalenie preferencji na poziomie subkryteriów przebiegało w ten sam sposób. Wyróżniono te grupy aktywności, które predysponują jednostkę uczelnianą (wydział) do ustawicznego rozwoju, na przykład w celu uzyskania wyższej kategorii w ogólnopolskiej klasyfikacji. Wartości współczynników wagowych zestawiono na rysunku 1. Wskazały one, że w przypadku aktywności naukowych najmocniej preferowano subkryterium *publikacji naukowych* oraz *grantów i patentów* ($w_{A1} = w_{A4} = 0,33$). Natomiast nieco niższą wagę nadano *recenzjom i redakcji naukowej* oraz udziałowi

w konferencjach i stowarzyszeniach ($w_{A2} = w_{A3} = 0,17$). W grupie działań dydaktycznych największe znaczenie przypisano publikacji podręczników i skryptów ($w_{B1} = 0,32$) oraz działaniom związanym z podnoszeniem kwalifikacji zawodowych ($w_{B4} = 0,28$). Odnośnie aktywności organizacyjnej najwyższą wagą opatrzone granty ($w_{C4} = 0,40$), a w dalszej kolejności promocję uczelni ($w_{C3} = 0,28$) i czynny udział w komisjach i zespołach ($w_{B1} = 0,14$). Pozostałym subkryteriom w tej kategorii nadano marginalne znaczenie.

Ustalenie skal ocen pracowników na subkryteriach

Kolejnym etapem badania było wyznaczenie ocen dla wariantów decyzyjnych (pracowników) ze względu na wszystkie subkryteria. Z powodu dużej liczby wariantów, przekraczającej zalecaną przez Saaty'ego dla porównań parami maksymalną wartość 11 alternatyw [Saaty 1980], skonstruowano dla subkryteriów pięciostopniową s_α ($\alpha = 1, 2, \dots, \tau$, gdzie $\tau = 5$) skalę ocen: $\{s_1: \text{'bardzo nisko' (BN)}, s_2: \text{'nisko' (N)}, s_3: \text{'przeciętnie' (P)}, s_4: \text{'wysoko' (W)}, s_5: \text{'bardzo wysoko' (BW)}\}$. Wyjątkowo dla subkryterium publikacji naukowych (A1) – z powodu pracownika, który wykazał w ocenianym okresie ponad 11 krotnie więcej punktów w porównaniu do średniej wartości punktów w grupie – zastosowano skalę rozszerzoną o jeden stopień ($\tau = 6$). Wprowadzono klasyfikator lingwistyczny $s_6 = \text{'ekstremalnie wysoko' (EW)}$.

Dla kwantyfikatorów lingwistycznych obu skal (5 i 6 stopniowej) wyznaczono preferencje (ich odpowiedniki liczbowe). Zgodnie z założeniami metody AHP sprowadzono je do postaci wektorów skali $\mathbf{s}_\tau = [s_1; \dots; s_\tau]$. Przyjęto następujące wartości wag: $\mathbf{s}_5 = [0,07; 0,13; 0,2; 0,27; 0,33]$ dla skali pięciostopniowej oraz $\mathbf{s}_6 = [0,027; 0,044; 0,074; 0,124; 0,208; 0,523]$ dla sześciostopniowej. Dla przykładu na skali pięciostopniowej waga $s_5 = 0,5$ oznacza, że ocena 'bardzo wysoko' (BW) preferowana jest w 50%.

Tabela 2. Fragment tabeli ocen pracowników uzyskanych w obszarze działań naukowych

Pracownik	Ocena	A1. Publikacje naukowe ($w_{A1}=0,333$)	A2. Recenzje ($w_{A2}=0,167$)	A3. Konferencje ($w_{A3}=0,167$)	A4. Granty, patent ($w_{A4}=0,333$)
P01	0,027657	-	BN(1-7)	N(23-45)	-
P02	0,138697	BW(360-499)	BW(32.....)	W(70-92)	BN(1-59)
P03	0,146583	EW(500-...)	BW(32.....)	BN(1-22)	-

Źródło: opracowanie własne

W celu wyznaczenia ocen przy użyciu zdefiniowanych skal lingwistycznych dokonano kwantyzacji zagregowanych danych źródłowych, pozyskanych z 26 arkuszy samooceny. W pierwszej kolejności dla każdego pracownika w poszczególnych grupach aktywności (przyporządkowanych do subkryteriów) zsumowano wykazane punkty. Za p_{ik} oznaczono sumę punktów zdobyłą przez

i -tego pracownika ($i = 1, \dots, m$) na k -tym subkryterium ($k = A1, \dots, A4, B1, \dots, B5, C1, \dots, C6$). Kwantyzacja (zwana też dyskretyzacją) polegała na pogrupowaniu wartości p_{ik} (podzieleniu ich na rozłączne przedziały) i następnie operowaniu na wyznaczonych grupach. Dla całej zbiorowości na każdym subkryterium wyznaczono wartości średnie \bar{p}_k i maksymalne $\max(p_k)$. Posłużyły one do wyznaczenia parametrów funkcji $f_k(x) = ax^2 + bx$, którą zastosowano do obliczenia dla każdego subkryterium przedziałów dyskretyzacji. Rzutowanie wartości porządkowych α na oś X zachodziło dla $x \in \langle 0; 1 \rangle$, gdzie $x = \alpha/\tau$. Przyjęto uproszczoną postać funkcji

$$f_k(x) = (\eta_k - 1)x^2 + (2 - \eta_k)x, \quad (1)$$

w której parametr η_k wyznaczono według reguły

$$\eta_k = \begin{cases} -0,2 & \text{dla } \eta_k < -0,2 \\ \left(\frac{\bar{p}_k}{\max(p_k)} - 0,8 \right) & \text{dla } -0,2 \leq \eta_k \leq 2,2 \\ -0,3 & \\ 2,2 & \text{dla } 2,2 < \eta_k \end{cases} \quad (2)$$

odpowiednio dla punktu o współrzędnych $p_1 = (0,5; \bar{p}_k)$ określającego środek zakresu skali ocen oraz dla $p_2 = (1; \max(p_k))$ wskazującego jej górną granicę. Założono, że $\eta_k \in \langle -0,2; 2,2 \rangle$, ponieważ funkcja (1) przyjmuje w tym przedziale wartości nieujemne i jest rosnąca. Górne zakresy wartości przedziałów dyskretyzacji dla każdego k -tego subkryterium wyznaczano według wzoru

$$f_k(\alpha) = \left(\frac{(\eta-1)\alpha^2}{\tau^2} + \frac{(2-\eta)\alpha}{\tau} \right) * \max(p_k), \quad (3)$$

gdzie $\alpha = 1, 2, \dots, \tau$. Przydziały do wyznaczonych przedziałów zrealizowano według następującej reguły: jeśli suma punktów i -tego pracownika na k -tym subkryterium $p_{ik} \in \langle 0; f_k(1) \rangle$ to otrzymał on ocenę s_{i1} : 'bardzo nisko', w przeciwnym razie, jeśli $p_{ik} \in \langle f_k(1); f_k(2) \rangle$ to uzyskał s_{i2} : 'nisko'... itd.

W tabeli 2 zawarto przykładowe zestawienia ocen dla trzech pracowników. Osoby, które nie wykazały aktywności w danym subkryterium, nie uzyskały oceny ze skali, co było równoznaczne z przyporządkowaniem wartości zera. Na przykład pracownik P01 nie wykazał publikacji naukowych (A1) oraz grantów i patentów (A4). Jego łączna bardzo niska ocena (0,03333) na kryterium *działań naukowych* (A) stanowi sumę iloczynów oceny $s_{1,1} = 0,07$ ('bardzo nisko') za recenzje (A2) i wagi $w_{A2} = 0,167$ oraz $s_{1,2} = 0,13$ ('nisko') za udział w konferencjach (A3) i wagi $w_{A3} = 0,167$. Wartość tej oceny znormalizowano dzieląc ją przez sumę ocen na kryterium *działań naukowych* uzyskanych przez wszystkich pracowników $(0,03333/1,205243=0,027657)$.

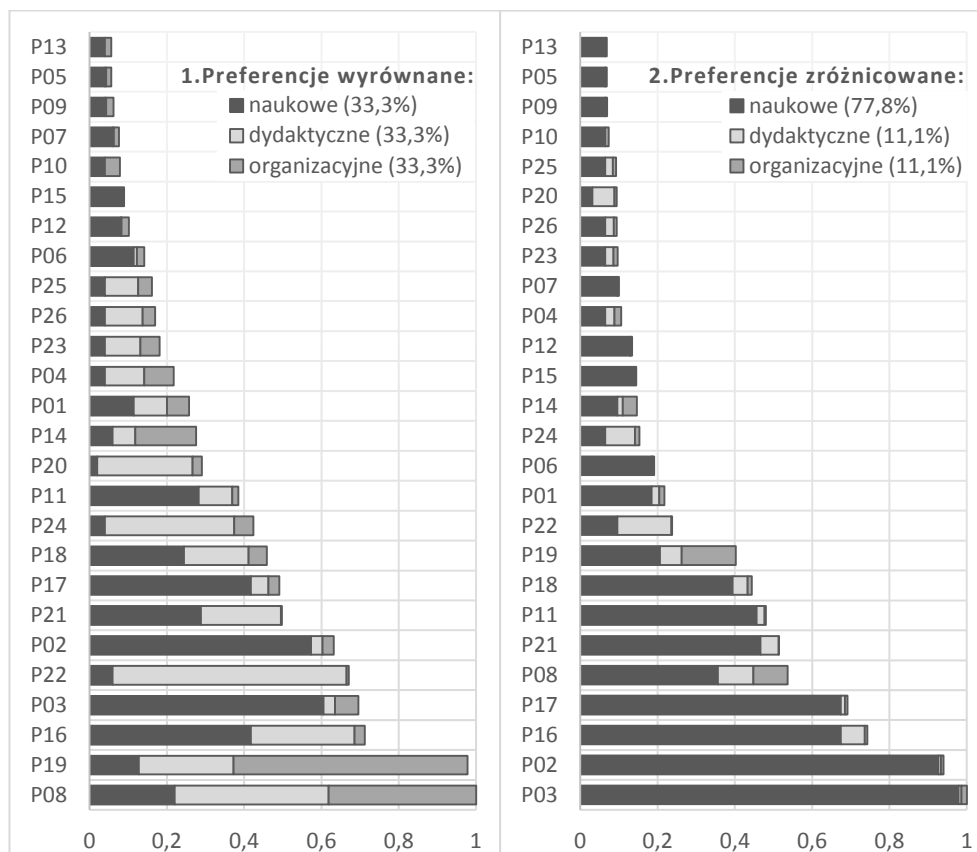
Ranking pracowników naukowo-dydaktycznych (wyniki obliczeń AHP)

Odrębnie dla każdego kryterium A, B i C sformułowano i rozwiązano zadanie (podproblem). W każdej z trzech kategorii uzyskano ranking pracowników. Oceny pracowników ujęto w postaci wektorów skali, których wartości sumowały się do jedynki (tabela 2, fragment wektora skali dla kategorii działań naukowych, kolumna „Ocena”).

Rozwiązanie zadania głównego AHP polegało na zagregowaniu ocen częściowych w celu uzyskania rankingu pracowników w klasyfikacji generalnej. Agregację wykonano dwukrotnie wykorzystując odrębne zestawy wag. W pierwszym podejściu określono wyrównane preferencje dla kryteriów ($w_A = w_B = w_C = 0,33$), natomiast w drugim założono ekstremalną dominację *działań naukowych* ($w_A = 0,78, w_B = w_C = 0,11$). Drugie postępowanie miało charakter badania symulacyjnego, którego rezultat uwypuklił stan posiadanej kadry naukowej, będącej głównym motorem egzystencji i trwania uczelni na rynku konkurencji. Uzyskane w klasyfikacji generalnej oceny w postaci wektorów skali przeliczono w stosunku do wagi najlepszego wariantu. Uzyskano oceny określające proporcję między wariantem najlepszym a pozostałymi (ang. *Ideals*) [Saaty, Vargas 2006, s. 19]. Wyniki obu agregacji, w tym procentowy udział wyników częściowych, zaprezentowano w postaci wykresów słupkowych na rysunku 2. Pozycja pracownika w rankingu zależała od wartości użyteczności (znormalizowanej oceny końcowej). Większej użyteczności towarzyszyła wyższa pozycja pracownika w końcowym zestawieniu.

Przywiązując tę samą rangę kategorii działań naukowych (A), dydaktycznych (B) i organizacyjnych (C) najwyższe noty w klasyfikacji generalnej, w badanym roku kalendarzowym uzyskali pracownicy z numerami (kolejno od najlepszego): P08, P19 i P16 (rysunek 2, preferencje wyrównane). Analiza udziału ocen uzyskanych w poszczególnych kategoriach wskazała, że najwyższe pozycje w rankingu osób z nr P08 i P19 wynikały z ich przeważającego zaangażowania w działalność organizacyjną i dydaktyczną. Dla porównania, w rankingu z wyeksponowanym kryterium naukowym osoba z nr P08 zajęła piątą, a P19 dopiero 9 miejsce (rysunek 2, preferencje zróżnicowane). W porównaniu do pozostałych pracowników byli oni wyraźnie przeciążeni obowiązkami organizacyjnymi. Fakt ten powinien stanowić asumpt dla decydenta (np. dziekana) do delegowania tego rodzaju działań na pracowników mniej obciążonych.

Rysunek 2. Ranking pracowników naukowo-dydaktycznych



Źródło: opracowanie własne

Motorem naukowości byli pracownicy z numerami P03, P02, P16 oraz P17. Formalnie, rozpatrując jednakowy udział wszystkich kategorii w klasyfikacji generalnej, z wyjątkiem pracownika nr P16 zajęli oni dużo dalsze pozycje w rankingu. Dla decydentów w takiej sytuacji zasadna staje się odpowiedź na pytanie w kontekście stosowanych motywatorów. Czy nagradzać pracowników za najlepsze wyniki uzyskane w klasyfikacji generalnej, czy w każdej z kategorii z osobna?

PODSUMOWANIE

Przedstawiona w artykule procedura oceny pracy pracownika naukowo-dydaktycznego, w której wykorzystano metodę AHP posiada wiele zalet. Jedną z nich jest możliwość rozpatrywania każdego kryterium z osobna (czyli otrzymania rankingów: naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego) oraz całościowego spojrzenia na problem decyzyjny przez pryzmat preferencji ustalonych dla

agregowanych rankingów. Ważną zaletą, dotyczącą większości metod wielokryterialnych, jest oddzielenie procesu formułowania preferencji dla kryteriów od oceny wariantów decyzyjnych na tych kryteriach z czym w metodzie AHP związana jest możliwość stosowania niezależnych od preferencji skal ocen. Skale pozwalają na zastosowanie AHP do problemów masowych, z bardzo dużą liczbą wariantów decyzyjnych. Mankamentem AHP może być założenie o niezależności kryteriów (dopuszczalne są tylko zależności hierarchiczne), co w rzeczywistości nie zawsze ma miejsce. Rozwiązanie tej kwestii w literaturze zaproponowano w postaci metody ANP [Saaty, Vargas 2006] stanowiącej rozwinięcie AHP.

Zaprezentowana procedura oceny pracowników umożliwia symulację różnych sytuacji decyzyjnych, które są odpowiedzią na transformację otoczenia. Pozwala wyjaśnić szereg problemów nurtujących kadrę zarządzającą. Na przykład, których pracowników zaktywizować (zmotywować) do działania i w jakim obszarze? Kogo nagrodzić, upomnieć lub ukarać (zaproponować zmianę stanowiska lub zwolnić)? Należy zauważyć, że wyniki ocen uzyskane przez pracowników na przestrzeni wielu lat dadzą pełniejszy i prawdziwszy obraz ich sytuacji. Często z wielu niezależnych od pracy naukowca przyczyn (np. różne okresy wydawnicze publikacji naukowych) jego wyniki dotyka zjawisko kumulacji, która w jednym roku może skutkować ponadnormatywną liczbą punktów, a w innym nawet ich całkowitym brakiem. Dzięki takiej ocenie minimalizowany jest również subiektywizm, który może towarzyszyć decydentowi względem niektórych pracowników. Określone zmiany preferencji wobec różnych aktywności oddziałują w taki sam sposób na ocenę wszystkich pracowników, co powoduje, że procedura jest transparentna i nie powoduje sytuacji konfliktowych między pracownikami.

BIBLIOGRAFIA

- Agha S. R. (2011) Multi-Stakeholder Industrial Projects Selection: an Analytic Hierarchy Process and Zero-One Goal Programming Approach. *Proceedings of the 41st International Conference on Computers and Industrial Engineering*.
- Becker A., Becker J. (2017) A Selection of Offers on the Szczecin Residential Market with the AHP Method. *Folia Oeconomica Stetinensia*, 17(1), 68-79.
- Becker J., Becker A., Budziński R. (2017) Multi-Methodological and Multi-Criteria Decision Analysis of Objects in the Computerized Decision Support System. *Journal of Operations Research and Decisions*, 27(3), 21-33.
- CDF (2018) Creative Decisions Foundation. www.superdecisions.com [dostęp: 18.04.2018].
- Giesko T., Belina B. (2013) Metodyka kwalifikacji ekspertów w projektach badawczych z zastosowaniem analizy hierarchicznej AHP. *Edukacja ustawiczna dorosłych*, 2(81), 64-76.
- Ishizaka A., Labib A. (2009) Analytic Hierarchy Process and Expert Choice: Benefits and Limitations. *ORInsight*. 22(4), 201-220.

- Ishizaka A., Lusti M. (2006) How to Derive Priorities in AHP: a Comparative Study. *Central European Journal of Operations Research*, 14(4), 387-400.
- Juchnowicz M. (2012) *Zaangażowanie pracowników*. PWE, Warszawa, s.135.
- Karthikeyan R., Venkatesan K. G. S., Chandrasekar A. (2016) A Comparison of Strengths and Weaknesses for Analytical Hierarchy Process. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Sciences*, 9(3), 12-15.
- Król H., Ludwicyński A. (2006) *Zarządzanie zasobami ludzkimi. Tworzenie kapitału ludzkiego*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, s. 276.
- Laininen P., Hamalainen R. P. (2003) Analyzing AHP-Martices by Regression. *European Journal of Operational Research*, 148(3), 514-524.
- Maniak G. (2013) *Cele i funkcje dokonywania oceny pracowników*, <http://hrmobilny.pl/artykuly-hr/cele-i-funkcje-dokonywania-oceny-pracownikow> [dostęp: 12.05.2018].
- Pocztowski A. (1998) *Zarządzanie zasobami ludzkimi. Zarys problematyki i metod*. Oficyna Wydawnicza ANTYKWA, Kraków, s. 193.
- Prusak A., Kafel P., Stefanów P., Strojny J., Garcia-Melon, M. (2015) The Application of the AHP Risk-benefit Assessment in Certification of Organic Farming. *Modern Management Review* 22, 137-160.
- Saaty T. L. (1980) *The Analytic Hierarchy Process*. McGraw Hill, New York.
- Saaty T. L., Ozdemir M. S. (2003) Why the Magic Number Seven Plus or Minus Two. *Mathematical and Computer Modelling*, 38(3-4), 233-244.
- Saaty T. L., Vargas L. (2006) *Decision Making with the Analytic Network Process*. Springer.
- Sajkiewicz A. (red.) (2004) *Zasoby ludzkie w firmie: organizacja, kierowanie, ekonomika*. Wydawnictwo POLTEXT, Warszawa, s. 235.
- Sidor-Rządowska M. (2000) *Kształtowanie nowoczesnych systemów ocen pracowników*. Oficyna Ekonomiczna, Dom Wydawniczy ABC, Kraków.
- Skowron P. (2011) Wybór klientów metodą AHP (Analytic Hierarchy Process) na przykładzie przedsiębiorstwa z branży spożywczej. *Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu*, 151, 532-549.
- Snopko J. (2014) *Nowoczesne systemy motywacyjne pracodawców i pracobiorców*. Prace naukowe Akademii im. Jana Długosza w Częstochowie, Częstochowa, s. 307.
- Szklarczyk W. (2004) *Bodźce długoterminowe determinantami wzrostu wartości organizacji*. [w:] Borkowska S. (red.) *Motywować skutecznie*. Wyd. IPiSS, Warszawa, s. 147.
- Trzaskalik T. (red.) (2006) *Metody wielokryterialne na polskim rynku finansowym*. PWE, Warszawa.
- Uchwała nr 6/000/2017 Rady Wydziału Technicznego AJP z dnia 17 marca 2017 r. w sprawie określenia programu motywacyjnego dla niesamodzielnych pracowników naukowo-dydaktycznych i dydaktycznych Wydziału Technicznego.
- Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r., Kodeks Pracy (Dz.U. 1974 nr 24 poz. 141).
- Ustawa z dnia 27 lipca 2005 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym (Art. 132. 1., art. 111.1 Dz. U. 20105 nr 164, poz. 1365).
- Ustawa z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (art.: 114, 115 i 128, Dz. U. 2018, poz. 1668).

- Ziomba P., Wątróbski J. (2016) Selected Issues of Rank Reversal Problem in ANP Method. [in:] Nermend K. & Łatuszyńska M. (Eds.) Selected Issues in Experimental Economics. Springer International Publishing, 203-225.
- Ziomba P., Wątróbski J., Jankowski J., Piwowarski M. (2016) Research on the Properties of the AHP in the Environment of Inaccurate Expert Evaluations. [in:] Nermend K. & Łatuszyńska M. (Eds.) Selected Issues in Experimental Economics. Springer International Publishing, 227-243.
- Zjeżdżałka A. (2002) Bodźce materialne i niematerialne jako środki motywacji. [w:] Mendel T. (red.) Motywacja do pracy w systemie zarządzania przedsiębiorstwem. Leszno, s. 128.

APPLICATION OF THE AHP METHOD IN THE PROCESS OF ASSESSMENT OF UNIVERSITY'S RESEARCH AND TEACHING EMPLOYEES

Abstract: The article proposes the use of the AHP (Analytic Hierarchy Process) method in the process of assessment of research and teaching employees at university. Attention was paid to the complexity of the decision problem with simultaneous indication of the advantages of the AHP method in this process. In particular, this concerns the consideration of the decision-maker's preferences reflecting the university's adjustment to the changing legal regulations and market needs.

Keywords: employee evaluation system, AHP ranking, preferences