

**WYKORZYSTANIE ANALITYCZNEGO PROCESU
HIERARCHICZNEGO W ANALIZIE SYSTEMU
MOTYWACYJNEGO PRZEDSIĘBIORSTWA
TRANSPORTOWEGO**

Aleksandra Łuczak, Feliks Wysocki

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

Abstrakt. Celem pracy jest przedstawienie możliwości zastosowania analitycznego procesu hierarchicznego w analizie systemu motywacyjnego przedsiębiorstwa. W pracy podjęto próbę ustalenia najważniejszych czynników motywacyjnych w wybranym przedsiębiorstwie transportowym oraz dokonano wyboru najwłaściwszego dla niego modelu motywacyjnego spośród trzech zaproponowanych.

Słowa kluczowe: motywacja, modele motywacyjne, czynniki motywacyjne, analityczny proces hierarchiczny

WSTĘP

Do analizy czynników motywacyjnych skłania nie tylko dynamicznie rozwijający się rynek pracy, lecz także zmiany zachodzące w polskiej gospodarce. Obecnie, kiedy Polska znajduje się w strukturach Unii Europejskiej, przedsiębiorstwa, aby sprostać zagranicznej konkurencji i zapobiec odpływowi ludzkiego kapitału, są zmuszone do stosowania nowych narzędzi motywacyjnych.

Motywacja powinna wpływać z jednej strony na zwiększenie wydajności pracowników i dzięki temu na realizację zamierzeń przedsiębiorstwa, a z drugiej – na ich zadowolenie z pracy. Z tej przesłanki wynika konieczność tworzenia takich systemów motywacji w przedsiębiorstwach, które będą dostosowane do jego specyfiki i indywidualnych potrzeb pracowników, zapewnią maksimum sukcesów zarówno przedsiębiorstwu, jak i jego pracownikom. Oznacza to, że dobrze motywowany pracownik jest zadowolony

ny z wykonywanej pracy, identyfikuje się z przedsiębiorstwem, które zaspokajają jego potrzeby zarówno materialne, jak i wyższego rzędu. Taki pracownik jest bardziej wydajny, co przyczynia się do wzrostu efektywności ekonomicznej przedsiębiorstwa. Jest to pewnego rodzaju sprzężenie zwrotne, z którego korzyści powinny zawsze odnosić obie strony, czyli przedsiębiorstwo i pracownik [Stoner i Wenkel 1992, Webber 1992, Armstrong 1996].

Istnieje więc potrzeba ustalenia kluczowych czynników motywujących w danym przedsiębiorstwie i zwrócenia na nie szczególnej uwagi przy budowaniu systemu motywacyjnego. W Polsce do najpopularniejszych czynników motywacyjnych należy zaliczyć bodźce finansowe, podczas gdy w praktyce przedsiębiorstw państw wysoko rozwiniętych coraz istotniejsze stają się bodźce pozamaterialne, takie jak na przykład uznanie, poczucie ważności, osobista odpowiedzialność za działania.

Celem pracy było przedstawienie możliwości wykorzystania metody analitycznego procesu hierarchicznego do oceny czynników motywujących oraz wyboru najlepszego modelu motywacyjnego pracowników w przedsiębiorstwie. Podstawę empiryczną dokonanych ocen stanowiły wyniki badań ankietowych, przeprowadzonych wśród pracowników na stanowiskach wykonawczych w wybranym przedsiębiorstwie transportowym.

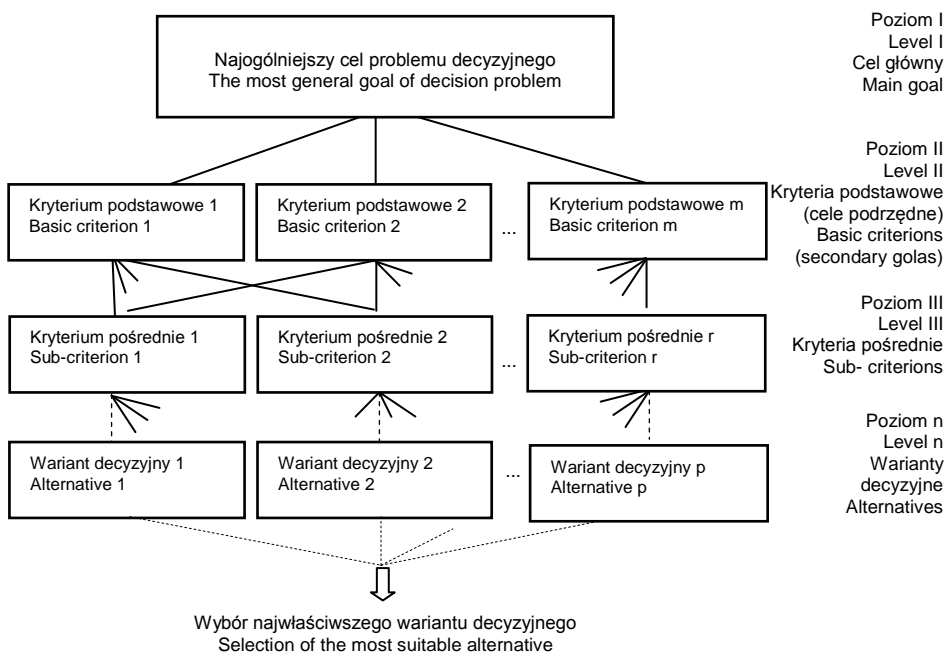
METODYKA BADAŃ

Procedura wyboru modelu motywacyjnego opiera się na analitycznym procesie hierarchicznym [Saaty i Bennett 1977, Saaty 1980, Łuczak i Wysocki 2005, Wysocki i Łuczak 2006], który jest metodą stosowaną do rozwiązywania wielokryterialnych problemów decyzyjnych. Procedura ta obejmuje następujące etapy postępowania:

- Etap 1.** Budowa hierarchii, wzajemnie powiązanych elementów decyzyjnych, składająca się z celu głównego, kryteriów i modeli motywacyjnych.
- Etap 2.** Porównanie parami ważności elementów decyzyjnych na każdym poziomie hierarchii.
- Etap 3.** Zestawienie wyników w macierze porównań i sprawdzenie ich poprawności.
- Etap 4.** Obliczenie priorytetów lokalnych i globalnych elementów decyzyjnych.
- Etap 5.** Wybór najwłaściwszego modelu motywacyjnego spośród zaproponowanych.

Hierarchiczny schemat decyzyjny jest konstruowany za pomocą rozkładu rozważanego problemu decyzyjnego na elementy składowe decyzji: cel główny, kryteria podstawowe (cele podrzędne), kryteria pośrednie (atrybuty) oraz możliwe decyzje – modele motywacyjne (rys. 1).

Cel główny jest umieszczany na szczycie hierarchii i składa się z kilku celów podrzędnych, będących jego uszczegółowieniem. Kolejny poziom schematu decyzyjnego tworzą atrybuty decyzyjne (kryteria pośrednie), których realizacja jest niezbędna do osiągnięcia celów podrzędnych. Atrybuty również mogą zostać rozłożone na podrzędne działania. Schemat decyzyjny jest więc zbudowany z kilku poziomów, których liczba jest zależna od stopnia ogólności, jaki pragnie się utrzymać w rozważaniach. Ostatni najniższy poziom tworzą możliwe decyzje – modele motywacyjne. Cel główny i cele podrzędne oraz atrybuty powinny być wzajemnie powiązane (etap 1). Wtedy porównuje



Rys. 1. Standardowa forma schematu decyzyjnego w AHP: hierarchia n-poziomów
 Źródło: opracowanie własne na podstawie Saaty [1980].

Fig. 1. Standard form of decision scheme in AHP: hierarchy n-level
 Source: own elaboration based on Saaty [1980].

się parami ważność czynników na każdym poziomie hierarchii wykorzystując do tego skalę Saaty'ego¹ (tab. 1) (etap 2).

Wyniki porównań zestawia się w macierze porównań (etap 3):

$$\mathbf{A} = \begin{bmatrix} 1 & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ \frac{1}{a_{12}} & 1 & \dots & a_{2n} \\ a_{12} & \vdots & \dots & \vdots \\ \frac{1}{a_{1n}} & \frac{1}{a_{2n}} & \dots & 1 \\ a_{1n} & a_{2n} & \dots & 1 \end{bmatrix}, \quad i, j = 1, \dots, n, \text{ gdzie } n \text{ jest liczbą elementów na danym}$$

poziomie schematu decyzyjnego, a_{ij} – oceną przewagi ważności elementu decyzyjnego i -tego nad j -tym. Macierz ta ma następujące własności:

- jeżeli przewaga ważności i -tego czynnika nad j -tym jest $a_{ij} = \alpha$, wtedy $a_{ji} = \frac{1}{\alpha}$, $\alpha \neq 0$, (zasada przechodniości ocen),
- jeżeli i -ty czynnik jest równie relatywnie ważny jak j -ty, wtedy $a_{ij} = a_{ji} = 1$ (zasada równoważności ocen).

¹ Na każdym poziomie hierarchii eksperci (decydenci), bezpośrednio związani z rozważanym procesem decyzyjnym, porównują parami ważność czynników.

Tabela 1. Dziewięciostopniowa skala Saaty'ego
Table 1. Saaty's nine-level scale

Przewaga ważności elementów decyzyjnych Dominance of importance of decision elements	Objaśnienie Explanation	Wagi ważności Intensity of importance (α)
Równoważność Equal importance	Oba czynniki przyczyniają się równo do osiągnięcia celu (jeden czynnik ma takie samo znaczenie jak drugi) Two activities contribute equally to the objective	1
Słaba lub umiarkowana Moderate importance	Nie przekonywujące znaczenie lub słaba preferencja jednego czynnika nad drugim (jeden czynnik ma nieco większe znaczenie niż drugi) Experience and judgment slightly favour one activity over another	3
Istotna, zasadnicza, mocna Strong importance	Zasadnicze lub mocne znaczenie lub mocna preferencja jednego czynnika nad innymi (jeden czynnik ma wyraźnie większe znaczenie niż drugi) Experience and judgment strongly favour one activity over another	5
Zdecydowana lub bardzo mocna Very strong or demonstrated importance	Zdecydowane znaczenie lub bardzo mocna preferencja jednego czynnika nad innym (jeden czynnik ma bezwzględnie większe znaczenie niż drugi) An activity is favoured very strongly over another; its dominance demonstrated in practice	7
Absolutna Extreme importance	Absolutne znaczenie lub absolutna preferencja jednego czynnika nad innym The evidence favouring one activity over another is of the highest possible order of affirmation	9
Do porównań kompromisowych pomiędzy powyższymi wartościami For compromise between the above values	Czasami istnieje potrzeba interpolacji numerycznej kompromisowych opinii, ponieważ nie ma odpowiedniego słownictwa do ich opisanie, przeto stosujemy pośrednie wartości między dwoma sąsiednimi ocenami Sometimes one needs to interpolate a compromise judgment numerically because there is no good word to describe it.	2, 4, 6 i 8
Przechodność ocen Transitivity of evaluation	Jeżeli i-ty czynnik ma przypisany jeden z powyższych stopni podczas porównania do j-tego czynnika, wtedy j-ty czynnik ma odwrotną wartość, gdy porównuje się do i-tego (jeżeli porównując X z Y przyporządkowujemy wartość α , to wtedy automatycznie musimy przyjąć, że wynikiem porównania Y z X musi być $1/\alpha$) If activity i has one of the above non-zero numbers assigned to it when compared with activity j, then j has the reciprocal value when compared with i a comparison mandated by choosing the smaller element as the unit to estimate the larger one as a multiple of that unit.	odwrotności powyższych wartości reciprocals of above

Źródło: opracowanie własne na podstawie Saaty [1980].
Source: own elaboration based on Saaty [1980].

Następnie sprawdza się, czy porównania zostały przeprowadzone poprawnie. W tym celu oblicza się wskaźnik zgodności CR, który pozwala określić, w jakim stopniu wzajemne porównania ważności charakterystyk są zgodne:

$$CR = \begin{cases} 0\% & \text{dla } n = 1, 2 \\ \frac{CI}{RI} \cdot 100\% & \text{dla } n > 2 \end{cases}$$

w podanym wzorze $CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1}$ jest indeksem zgodności, przy czym λ_{\max} jest maksymalną lub główną wartością własną macierzy porównań \mathbf{A}^2 , a n jest liczbą wierszy (kolumn) w macierzy \mathbf{A} , natomiast RI jest średnim losowym indeksem zgodności obliczonym z losowo generowanej macierzy o wymiarach $n \times n$ [Hanratty i Joseph 1992]:

Rząd macierzy Rank of a matrix	n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Indeks losowy Average Random Index	RI	0,00	0,00	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49

Wskaźnik zgodności określa, w jakim stopniu wzajemne porównania ważności są zgodne (konsekwentne). W analizie procesu hierarchicznego oczekuje się, aby wskaźnik CR przyjmował wartości mniejsze lub równe 10%. Wtedy porównania są konsekwentne. W innym przypadku porównania (wszystkie lub niektóre) należy powtórzyć, w celu usunięcia niezgodności³. W obliczeniach numerycznych rzadko jednak można wyznaczyć λ_{\max} bezpośrednio z wielomianu charakterystycznego, gdyż obliczenie jego współczynników z wymaganą dokładnością jest zwykle czasochłonne i numerycznie skomplikowane. Istnieje jednak wiele metod ułatwiających lokalizację pierwiastków tego wielomianu oraz znajdowania ich przybliżonych wartości [Fortuna i in. 1993]. W AHP jest niezbędna maksymalna wartość własna, którą można estymować korzystając z następującej zależności [Saaty 1980]:

$$\lambda_{\max} = \lim_{k \rightarrow \infty} \left(\text{trace } \mathbf{A}^{2^k} \right)^{1/2^k}$$

przy założeniu, że macierz \mathbf{A} jest odwracalna.

Jeżeli porównania ważności elementów zostały przeprowadzone poprawnie, to oblicza się wektory własne macierzy porównań \mathbf{A} . Wyznaczenie wektora własnego, podobnie jak wartości własnej, jest skomplikowane numerycznie. Zamiast obliczeń bezpośrednich możemy jednak zastosować sposoby przybliżone stosowane w teorii dotyczącej metody AHP. Saaty [1980] proponuje cztery przybliżone, sposoby obliczenia wektorów własnych z jednoczesnym określeniem ich użyteczności (tab. 2).

Sformalizowany czwarty sposób obliczania priorytetów lokalnych zaprezentowano w tabeli 3.

Jeżeli porównania ważności elementów zostały przeprowadzone poprawnie, to obliczone znormalizowane wektory własne macierzy porównań \mathbf{A} określają względną ważność elementów decyzyjnych (celów, kryteriów i wariantów decyzyjnych) na każdym poziomie hierarchii, czyli ich *lokalne priorytety*. Wyrażają one udział danego elementu

² Wartości własne macierzy \mathbf{A} są pierwiastkami wielomianu charakterystycznego: $w(\lambda) \equiv \det(\mathbf{A} - \lambda \mathbf{I})$, gdzie \mathbf{I} oznacza macierz jednostkową.

³ W przypadku pełnej zgodności porównań opinii zachodzi $\lambda_{\max} = n$, $CI = 0$, a zatem $CR = 0$.

Tabela 2. Sposoby obliczania wektora własnego z macierzy porównań parami ważności elementów decyzyjnych

Table 2. Methods of estimation of eigenvector of pairwise comparisons matrix of important decision elements

Sposób Way	Dokładność Precision	Sposób postępowania Procedure
1	Najbardziej niedokładny The crudest	Zsumować elementy w każdym wierszu macierzy porównań parami A i znormalizować przez podzielenie każdej sumy z wiersza przez sumę wszystkich elementów w macierzy. Otrzymane wielkości to wektor własny macierzy porównań A . Sum the elements in each row and normalize by dividing each sum by the total of all the sums, thus the results now add up to unity. The first entry of the resulting vector is the priority of the first activity, the second of the second activity and so on. Obtained quantities are eigenvectors of pairwise comparisons matrix A .
2	Lepsza w porównaniu z poprzednim Better	Zsumować elementy w każdej kolumnie i wziąć odwrotności tych sum. Następnie znormalizować do jedności, przez podzielenie odwrotności sum przez sumę wszystkich odwrotności. Otrzymane wielkości to wektor własny macierzy porównań A . Take the sum of the elements in each column and form the reciprocals of the sums. To normalize so that that these numbers add to utility, divide each reciprocal by the sum of the reciprocals. Obtained quantities are eigenvectors of pairwise comparisons matrix A .
3	Dobra Good	Podzielić elementy każdej kolumny przez sumę elementów w danej kolumnie (tzn. znormalizować kolumny). Dodać elementy w każdym otrzymanym wierszu, a następnie podzielić przez liczbę elementów w wierszu. Otrzymane wielkości to wektor własny macierzy A . Divide the elements of each column by the sum of column (i.e. normalize column) and then add the elements in each resulting row and divide this sum by the number of elements in the row. This process of averaging over the normalized columns. Obtained quantities are eigenvectors of pairwise comparisons matrix A .
4	Dobra Good	Pomnożyć elementy w każdym wierszu i obliczyć pierwiastek, takiego stopnia ile jest elementów w wierszu. Znormalizować otrzymane liczby do jedności poprzez podzielenie każdej z nich przez ich sumę. Otrzymane wielkości to wektor własny macierzy porównań A . Multiply the n elements in each row and take the n -th root. Normalize the resulting numbers. Obtained quantities are eigenvectors of pairwise comparisons matrix A .

Źródło: opracowanie własne na podstawie Saaty [1980].

Source: own elaboration based on Saaty [1980].

decyzji w osiągnięciu celu na poziomie bezpośrednio wyższym (etap 4). Natomiast priorytety globalne danego poziomu reprezentują udział każdego elementu decyzji (z poszczególnych poziomów) w osiągnięciu celu głównego. Priorytet globalny uzyskuje się przez przemnożenie wartości priorytetu lokalnego tego poziomu decyzji przez wartość priorytetu globalnego poziomu bezpośrednio wyższego [Harker i Vargas 1990].

W przypadku ostatniego poziomu decyzyjnego dotyczącego modeli motywacyjnych postępowanie jest podobne do opisanego wyżej i przebiega następująco:

1. Eksperti bezpośrednio zaangażowani w procesie decyzyjnym dokonują porównania ważności modeli motywacyjnych w odniesieniu do poszczególnych kryteriów pośrednich. W wyniku tego uzyskuje się priorytety lokalne, które wskazują,

Tabela 3. Sposób obliczania priorytetów lokalnych
Table 3. Method of estimation of local priority

		j-ta kolumna w macierzy porównań parami Column j in matrix of pairwise comparisons				$\prod_{j=1}^n a_{ij}$	$\sqrt[n]{\prod_{j=1}^n a_{ij}}$	Priorytet lokalny Local priority p_i
		1	2	...	n			
i-ty wiersz w macierzy porównań parami Row i in matrix of pairwise comparisons	1	$a_{11} = 1$	a_{12}	...	a_{1n}	$\prod_{j=1}^n a_{1j}$	$\sqrt[n]{\prod_{j=1}^n a_{1j}}$	$\sqrt[n]{\prod_{j=1}^n a_{1j}} / \sum_{i=1}^n \sqrt[n]{\prod_{j=1}^n a_{ij}}$
	2	$a_{21} = \frac{1}{a_{12}}$	$a_{22} = 1$	...	a_{2n}	$\prod_{j=1}^n a_{2j}$	$\sqrt[n]{\prod_{j=1}^n a_{2j}}$	$\sqrt[n]{\prod_{j=1}^n a_{2j}} / \sum_{i=1}^n \sqrt[n]{\prod_{j=1}^n a_{ij}}$
	...	...	...	1	...	...	...	...
	n	$a_{n1} = \frac{1}{a_{1n}}$	$a_{n2} = \frac{1}{a_{2n}}$	...	$a_{nn} = 1$	$\prod_{j=1}^n a_{nj}$	$\sqrt[n]{\prod_{j=1}^n a_{nj}}$	$\sqrt[n]{\prod_{j=1}^n a_{nj}} / \sum_{i=1}^n \sqrt[n]{\prod_{j=1}^n a_{ij}}$
						$\sum_{i=1}^n \sqrt[n]{\prod_{j=1}^n a_{ij}}$	$\sum_{i=1}^n \left(\sqrt[n]{\prod_{j=1}^n a_{ij}} / \sum_{i=1}^n \sqrt[n]{\prod_{j=1}^n a_{ij}} \right) = 1$	

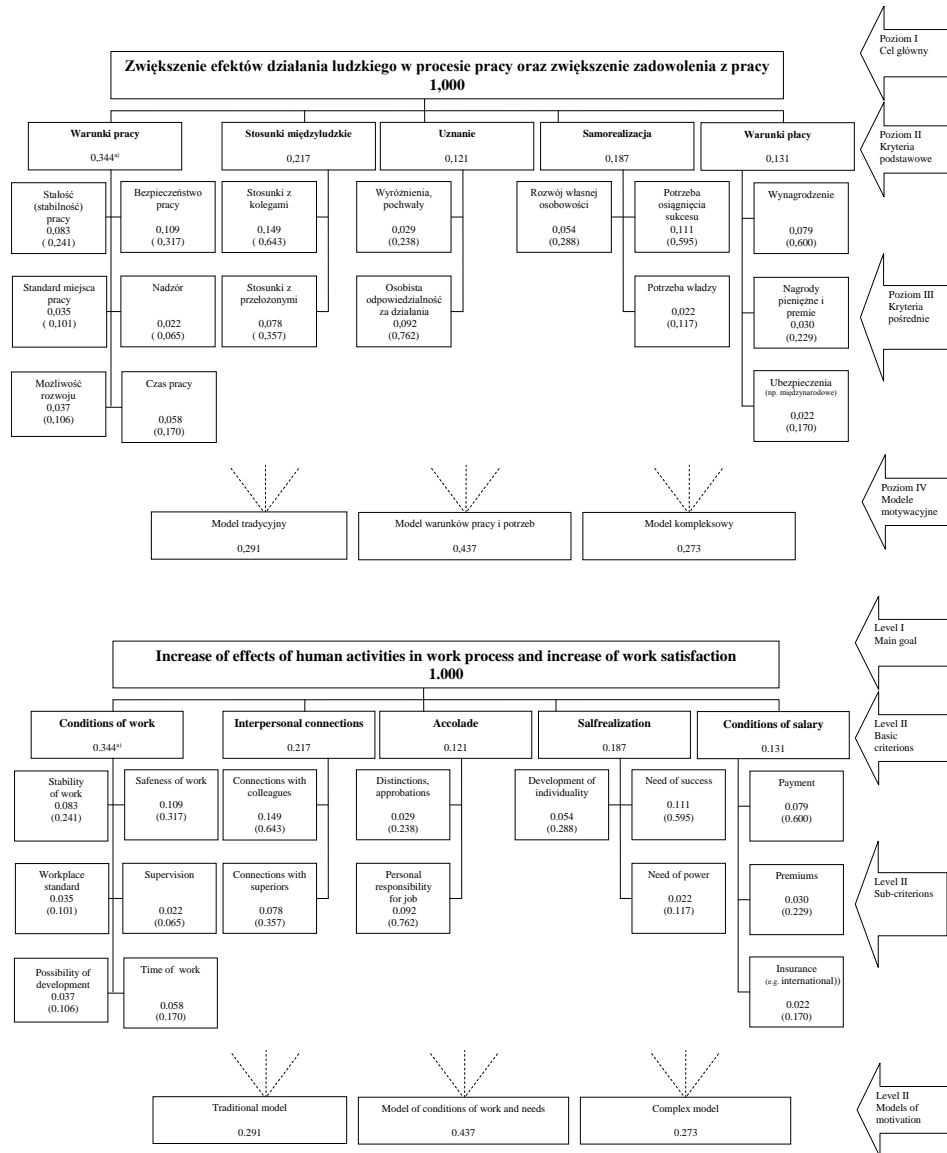
Źródło: opracowanie własne.
Source: own elaboration.

w jakim stopniu poszczególne modele wpływają na realizację danego kryterium pośredniego,

- Otrzymane wartości priorytetów lokalnych mnoży się przez odpowiadające im priorytety globalne dla kryteriów pośrednich. Wielkości te, zwane cząstkowymi priorytetami globalnymi, pokazują udział danego modelu motywacyjnego w osiągnięciu celu głównego w ramach danego kryterium pośredniego,
- Suma cząstkowych priorytetów globalnych danego modelu jest jego priorytetem globalnym.
- Za najwłaściwszy model motywacyjny uznaje się ten, dla którego priorytet globalny jest najwyższy.

WYNIKI BADAŃ

Analizę systemu motywacyjnego przeprowadzono na przykładzie firmy transportowej, która zatrudnia 40 pracowników na stanowisku kierowcy. Podstawę wyboru najkorzystniejszego dla firmy modelu motywacyjnego pracowników stanowiły badania ankietowe, przeprowadzone za pomocą wywiadu z kwestionariuszem wśród kadry pracowniczej na stanowiskach wykonawczych. Odpowiedzi udzieliło 26 kierowców, to jest 65% badanej grupy [Staniecka 2007].



Rys. 2. Struktura hierarchii oraz ocena ważności czynników motywujących pracowników na stanowiskach wykonawczych w przedsiębiorstwie transportowym. ^{a)} Priorytet globalny – suma wszystkich priorytetów globalnych na każdym poziomie hierarchii wynosi 1. ^{b)} Priorytet lokalny – suma priorytetów lokalnych atrybutów obliczonych w odniesieniu do związanego z nimi kryterium podstawowego wynosi 1
Źródło: obliczenia własne na podstawie wywiadu z kwestionariuszem, przeprowadzonego w przedsiębiorstwie transportowym.

Fig. 2. Hierarchical structure and estimation of importance of motivation factor of employees on executive position in researched transport firm. ^{a)} Global priority – sum of all global priorities at each level of hierarchy is 1. ^{b)} Local priority – sum of all local priorities with respect to criterion connected with basic criterion is 1

Source: own estimation based on interview with questionnaire carried out in transport firm.

Wyboru najlepszego modelu motywacyjnego dokonano za pomocą analitycznego procesu hierarchicznego⁴. Pierwszym etapem AHP była budowa hierarchii czynników motywujących pracowników badanego przedsiębiorstwa (etap 1). W budowie hierarchii kierowano się przesłankami merytorycznymi, wynikającymi z teorii motywacyjnych, między innymi z teorii Herzberga⁵ [Armstrong 1996].

Przyjęto, że celem głównym rozwoju przedsiębiorstwa w zakresie motywowania pracowników będzie zwiększenie efektów działania ludzkiego w procesie pracy oraz zwiększenie zadowolenia z pracy. Przejawia się ono w zapewnieniu środków i możliwości realizacji potrzeb pracowników oraz systemu ich wartości, jednocześnie zmierzając do osiągnięcia celów ekonomicznych przedsiębiorstwa. Na realizację celu głównego ma wpływ pięć podstawowych kryteriów: warunki pracy, warunki płacy, stosunki międzyludzkie, uznanie oraz samorealizacja. W ramach każdego kryterium podstawowego zostały wyróżnione kryteria pośrednie (zob. rys. 2). Następnie dla przedsiębiorstwa opracowano trzy modele motywacyjne – możliwe decyzje [Stoner i Wenkel 1992, Webber 1992, Armstrong 1996].

Model I tradycyjny zakłada, iż motywowanie pracowników następuje poprzez płacowe instrumenty motywacyjne, takie jak wynagrodzenie, które jest pieniężną rekompensatą za prace świadczoną na rzecz firmy. Pieniądze znaczą dla ludzi wiele, nawet dla tych o dużej potrzebie osiągnięć czy samorealizacji. Pieniądz jest bowiem miernikiem wartości ich pracy. Wysokość otrzymywanej wypłaty świadczy o przydatności dla firmy, o tym, jak pracownik jest ceniony. Model ten obejmuje motywowanie przez odpowiednie wynagrodzenie oraz kary związane z porażkami w pracy. Model ten jest oparty na przekonaniu, że człowiek z dużo większym prawdopodobieństwem będzie podejmował działania przynoszące jemu znaczące korzyści finansowe niż karę. Wynagrodzenie jest stawiane na pierwszym miejscu. Płaca powinna być odpowiednia do wysiłku wkładanego w pracę. Jest to podejście oparte na teorii Taylora. Sugerował on używanie bodźcowego systemu plac. Był przekonany, że kierownictwo ma bogatszą wiedzę na temat pracy na poszczególnych stanowiskach i zakładach, że główną powszechną siłą motywacyjną jest pieniądz.

Model II warunków pracy. Każdy człowiek ma określone potrzeby i dąży do ich zaspokojenia, co stanowi główny motyw jego pracy i działania; motywację stwarzają tylko niezaspokojone potrzeby. Potrzeby są odczuwane przez ludzi jako brak tego, co ma dla nich znaczenie. Zaspokojenie potrzeb sprzyja pozytywnej postawie i zadowoleniu z życia, co mobilizuje ludzi do wysiłku. Warunkiem powstania motywacji do pracy są biologiczne i psychiczne potrzeby oraz stawianie sobie zadań do wykonania. W pierwszej kolejności człowiek dąży do zaspokojenia potrzeb podstawowych (fizjologicznych), takich jak: jedzenie, mieszkanie, ubranie. Dopiero z chwilą zaspokojenia potrzeb podstawowych aktywizują się potrzeby wyższego rzędu, takie jak bezpieczeństwo, uznanie, samorealizacja. Potrzeby bezpieczeństwa są to potrzeby stabilnego środowiska psychicznego i emocjonalnego. Potrzeby te mogą być w miejscu pracy zaspoko-

⁴ Obliczenia wykonano z wykorzystaniem programu Expert Choice.

⁵ Koncepcja ta zakłada istnienie dwóch grup czynników mających wpływ na motywację w pracy: zewnętrznych, inaczej zwanych czynnikami niezadowolenia lub higieny (m.in. płaca, warunki pracy, stosunki pracy, polityka i administracja przedsiębiorstwa) oraz wewnętrznych, inaczej zwanych czynnikami zadowolenia (m.in. ciekawa praca, odpowiedzialność, możliwość awansowania, prestiż, władza).

kajane przez ciągłość zatrudnienia. Dla wielu ludzi potrzeby bezpieczeństwa, są ważną siłą napędową ich aktywności zawodowej. Natomiast bezpieczeństwo, z punktu widzenia zawodu kierowcy, wiąże się bezpieczeństwem wykonywania pracy na przykład poprzez standard miejsca pracy (stan techniczny pojazdu). Potrzeby wyższego rzędu – rozwój i realizacja życiowych celów pracowników – powinny przynosić korzyści zarówno im samym, jak i pracodawcy. Wyniki pracy pracowników wykonawczych będą większe, gdy będą oni akceptowani przez współpracowników i godnie traktowani przez przełożonych. W modelu tym najistotniejsze są potrzeby człowieka, takie jak np. uznanie, poczucie przydatności, zainteresowanie tym, co robi, przynależność do grupy. Są to podstawowe czynniki motywujące ludzi do pracy.

Model III jest to kompleksowy model motywacji zakładający, że osiągnięcia stanowią rezultat działania zarówno czynników zewnętrznych i wewnętrznych. Nagrody i wyróżnienia są następstwami osiągnięć i mogą na nie wpłynąć. Nie są jednak najważniejszym motywatorem. Kompleksowość tego systemu wynika z powiązań pomiędzy różnymi czynnikami zewnętrznymi i wewnętrznymi. Czynniki te wspólnie motywują pracowników wykonawczych i wpływają na ich osiągnięcia w pracy, które powinny być źródłem finansowych i niefinansowych nagród. Natomiast nagrody mają znaczący wpływ na dalsze osiągnięcia.

Pracownicy na stanowiskach wykonawczych dokonali porównań parami ważności czynników motywujących na każdym poziomie hierarchii, z wykorzystaniem dziesięciostopniowej skali ważności Saaty'ego. Każdemu z czynników zostały przyporządkowane wagi ważności elementów decyzyjnych (etap 2).

Wyniki porównań zostały zestawione w macierze porównań i sprawdzone pod względem zgodności za pomocą wskaźnika zgodności CR (etap 3). W każdym przypadku wskaźnik osiągnął wartość poniżej 10%, co oznacza, że uzyskane porównania były zgodne.

Zachowanie konsekwencji w opiniach podczas porównywania poszczególnych czynników pozwoliło na wyznaczenie na każdym poziomie hierarchii znormalizowanego wektora własnego z macierzy porównań parami, określającego preferencje decydena w odniesieniu do realizacji celu głównego (etap 4).

Istotą procesu jest obliczenie wartości priorytetów (lokalnych i globalnych) poszczególnych elementów decyzyjnych (celu głównego, kryteriów podstawowych i pośrednich oraz modeli decyzyjnych). Na poziomie III hierarchii dokonano porównań kryteriów pośrednich w odniesieniu do kryterium podstawowego związanego z samorealizacją (tab. 4).

Priorytety lokalne poziomu trzeciego po przemnożeniu przez priorytety globalne poziomu wyższego określiły preferencje decydena (priorytety globalne) w odniesieniu do osiągnięcia celu głównego. Dla przykładu, priorytet lokalny, dotyczący kryterium pośredniego, związanego z potrzebą osiągnięcia sukcesu, wynosi 0,595 (rys. 2, tab. 4) i oznacza, że to kryterium wpływa na samorealizację aż w 59,5%. Natomiast priorytet globalny, dotyczący tego kryterium, wynosi 0,111⁶ i informuje o tym, iż udział tego kryterium w osiąganiu celu głównego wynosi 11,1%.

⁶ Priorytet globalny na poziomie III (dotyczącym kryteriów pośrednich) otrzymuje się poprzez pomnożenie priorytetu globalnego, dotyczącego kryterium podstawowego – samorealizacja (0,187) przez priorytet lokalny, dotyczący kryterium pośredniego – potrzeba osiągnięcia sukcesu (0,595), mamy zatem $0,187 \cdot 0,595 = 0,111$.

Tabela 4. Wyniki porównania ważności kryteriów pośrednich w odniesieniu do kryterium podstawowego, związanego ze samorealizacją

Table 4. Result of pairwise comparisons important of sub-criteria with reference to main criterion – self-realization

Kryteria pośrednie Sub-criteria	Rozwój własnej osobowości Development of personality	Potrzeba osiągnięcia sukcesu Need of success	Potrzeba władzy Need of power	$\prod_{j=1}^3 a_{ij}$	$\sqrt[3]{\prod_{j=1}^3 a_{ij}}$	Priorytet lokalny Local priority	Priorytet globalny Global priority
Rozwój własnej osobowości Development of personality	1,000	5,000 ¹⁾	2,10	10,500	2,190	0,288	0,054
Potrzeba osiągnięcia sukcesu Need of success	1/5=0,200 ²⁾	1,000	2,50	0,500	0,794	0,595	0,111
Potrzeba władzy Need of power	1/2,1 = 0,480	1/2,50 = 0,400	1,000	0,192	0,577	0,117	0,022
CR = 5,0%				Σ	3,560	1,000	0,187

¹⁾Przewaga ważności jednego elementu nad drugim została określona na podstawie uśrednienia opinii z ankiet.

²⁾Odwrotności stopni przewagi ważności wynikają z przechodniości ocen.

Źródło: obliczenia własne.

¹⁾Advantage of importance of one element over another one was denoted on the basis of averaging of the questionnaire opinions.

²⁾Reciprocals of importance advantage degrees result from transitivity of evaluation.

Source: own estimation.

W wyniku porównań parami ważności kryteriów podstawowych, najwyższy priorytet globalny uzyskały warunki pracy (0,344). Oznacza to, że warunki pracy mają największy wpływ na zwiększenie efektów działania ludzkiego w procesie pracy. Drugim ważnym z kolei czynnikiem wpływającym na realizację celu głównego są stosunki międzyludzkie (0,217). Mniejsze znaczenie od dwóch wcześniej wymienionych kryteriów ma samorealizacja (0,187) i warunki pracy (0,131), a najslabiej na osiągnięcie celu głównego wpływa uznanie (0,121).

Najważniejszym czynnikiem motywacyjnym w odniesieniu do kryterium głównego są stosunki z kolegami, dla których, wysokość priorytetu globalnego wynosi 0,149. Dobra, bezkonfliktowa współpraca z kolegami na tych samych stanowiskach sprzyja lepszej atmosferze oraz efektywniejszej pracy. W badanej firmie transportowej kierowcy pracują głównie w załodze dwuosobowej. Ponieważ zajmują się głównie transportem międzynarodowym, kierowcy przebywają dłuższy czas poza granicami kraju przez kilka dni w tygodniu, spędzając w ten sposób ze sobą po kilkanaście godzin. Dlatego też dobry kontakt i współpraca z kolegami są istotne w wykonywanej pracy.

Drugi z kolei wysoki priorytet globalny ma potrzeba osiągnięcia sukcesu (0,111), co może wynikać z ambicji pracowników, pozwalającej im na realizację własnych celów.

W ramach najważniejszego kryterium podstawowego, jak warunki pracy, został zidentyfikowany jeden z najistotniejszych czynnik motywujących – bezpieczeństwo pracy. Jego priorytet globalny wynosi 0,109. Dla badanej grupy pracowników poczucie

bezpieczeństwa okazało się ważną potrzebą, prowadzącą do zadowolenia z pracy oraz zwiększenia efektywniejszego działania ludzkiego. Świadczy to, że pracownicy firmy transportowej w głównej mierze kierują się bezpieczeństwem swojej pracy. To bezpieczeństwo jest najważniejsze dla kierowcy, ponieważ wynika ze specyfiki jego pracy. Przebywając w pojeździe przez 24 godziny, pięć do sześciu dni w tygodniu, kierowca nie tylko musi mieć komfortowe warunki, lecz także poczucie bezpieczeństwa. Stan techniczny pojazdu musi być dobry, aby praca była wykonana sprawnie i na czas.

Zaspokojenie tej potrzeby okazało się też ważniejsze od potrzeby stabilności pracy, która znalazła się na drugim miejscu w odniesieniu do celu głównego. Jej priorytet globalny wynosi 0,083 i świadczy o tym, że pracownicy tego przedsiębiorstwa mają świadomość możliwości utraty zatrudnienia.

Należy jeszcze zwrócić uwagę na dwa czynniki motywujące, które w istotny sposób wpływają na zadowolenie pracowników wykonawczych z pracy i wzrost efektywności pracy. Są to odpowiedzialność za wykonywane działania, której priorytet globalny wynosi 0,092, a także wynagrodzenie (0,079) i stosunki z przełożonymi (0,078).

Pozostałe czynniki motywujące mają mniejsze znaczenie w procesie motywowania pracowników i jednocześnie ich priorytety globalne osiągają wartość poniżej 0,05. Najniższe priorytety uzyskały: potrzeba władzy (0,022), ubezpieczenie (0,022) oraz nadzór (0,022). Zatem są to czynniki, które najslabiej wpływają na realizację celu głównego.

Ostatni etap w AHP dotyczył wyboru najważniejszego wariantu decyzyjnego – modelu motywacyjnego. Dokonano porównań parami ważności modeli motywacyjnych w odniesieniu do każdego z kryteriów pośrednich. W wyniku tych porównań uzyskano priorytety lokalne, które po przemnożeniu przez odpowiadające im priorytety globalne dla kryteriów pośrednich dały cząstkowe priorytety globalne. Ich suma w ramach danego modelu stanowi jego priorytet globalny (rys. 2).

Najlepszym modelem motywacyjnym jest model warunków pracy i potrzeb – **model II** (0,437) (zob. rys. 2). Jest to model w największym stopniu przyczyniający się do realizacji celu głównego. Okazało się, że w obecnych realiach najważniejszym motywatorem do zwiększenia efektów działania ludzkiego oraz zwiększenia zadowolenia z pracy jest poczucie bezpieczeństwa w wykonywanej pracy przez kierowców. Istotne dla kierowców jest bezpieczeństwo i stosunki kolegami. Wiąże się to nierozdzielnie z ich wykonywanym zawodem, ponieważ pojazd jest dla nich drugim domem. Spędzają w nim po kilka dni w tygodniu, poruszając się po trasach Europy, dążąc do zwiększenia efektywności pracy, co sprzyja większym zarobkom i rozwojowi firmy. Model ten pokazuje, że pracownicy odczuwają potrzebę, by być użytecznymi i ważnymi. Pracownikom należy więc stwarzać warunki, w których będą czuli się ważni i pozwolić im na pewien zakres samodzielności w wykonywaniu obowiązków. Jest to wariant decyzyjny motywujący pracowników, którzy dają sobą w pewien sposób sterować. Dobrze traktowany pracownik czuje się doceniony i potrzebny, dzięki temu wydajniej pracuje. Drugim pod względem ważności priorytetu jest **model I** tradycyjny (0,291), który pokazuje, iż dla pracownika ważne jest wynagrodzenie. Jednak pracownicy tej firmy w mniejszym stopniu wykazują potrzebę zdobycia jak największych korzyści materialnych.

Trzecim pod względem ważności jest **model III** kompleksowy (0,273). We współczesnych firmach rzadko korzysta się w pełni z całego potencjału zasobów ludzkich. Aby wykorzystać całkowicie potencjał pracownika w pracy, chęć bycia kreatywnym, powinno stwarzać się atmosferę dającą im szansę na doskonalenie się i prezentowanie swoich osiągnięć.

PODSUMOWANIE I WNIOSKI

Przeprowadzone badania empiryczne potwierdziły przydatność analitycznego procesu hierarchicznego do oceny ważności czynników motywujących oraz wyboru najlepszego modelu motywacyjnego pracowników przedsiębiorstwa. Zostały utworzone i porównane cztery warianty modeli motywacyjnych, z których model, ograniczający się do motywowania pracowników głównie przez wynagrodzenie, przyczynia się w największym stopniu do osiągnięcia celu głównego, czyli zwiększenia efektów działania ludzkiego w procesie pracy. Wykorzystanie metody Saaty'ego ułatwia wybór najwłaściwszego modelu motywacyjnego (spośród proponowanych), albowiem w tym przypadku jest on oparty na porównaniach stopnia ważności każdej pary przyjętych czynników motywujących pracowników (kryteriów i atrybutów). W rezultacie zastosowania metody AHP ustalono czynniki, prowadzące do zwiększenia efektów działania ludzkiego w procesie pracy (tzw. motywatory) w badanym przedsiębiorstwie. Należy do nich zaliczyć: stosunki z kolegami (0,149), potrzeba osiągnięcia czegoś (0,111), bezpieczeństwo pracy (0,109) stabilność pracy (0,083), odpowiedzialność za wykonywane działania (0,092), a także wynagrodzenie (0,079) i stosunki z przełożonymi (0,078).

Natomiast najmniej istotnymi czynnikami w procesie motywowania pracowników firmy transportowej okazały się: potrzeba władzy (0,022), ubezpieczenie (0,022) oraz nadzór (0,022). Najniższe priorytety uzyskały zatem te czynniki, które najslabiej wpływają na realizację celu głównego.

Oznacza to, że metoda AHP zdecydowanie obiektywniej ujawnia czynniki motywujące, aniżeli metody oparte na klasycznym podejściu, gdzie większą rolę odgrywają intuicja i osobiste preferencje autorów przygotowujących system motywacji danego przedsiębiorstwa.

Główną przesłanką metodologiczną prezentowanej metody jest jej adaptacyjność. Zaproponowane w pracy podejście ma wymiar praktyczny i może być wykorzystane przez organizacje do opracowania systemów motywujących jej pracowników.

LITERATURA

- Armstrong M., 1996. Zarządzanie zasobami ludzkimi. Strategia i działanie. Wyd. Profesjonalnej Szkoły Biznesu, Kraków.
- Fortuna Z., Macukow B., Wąsowski J., 1993. Metody numeryczne. Wyd. Nauk.-Techn., Warszawa.
- Harker P.T., Vargas L.G., 1990. The theory of ratio scale estimation: Saaty's Analytic Hierarchy Process. *Management Science*. 3, 1385-1403.
- Hanratty P.J., Joseph B., 1992. Decision making in chemical engineering and expert systems: application of the analytic hierarchy process to reactor selection. *Comp. Chem. Eng.* 16, 849-860.
- Łuczak A., Wysocki F., 2005. Zastosowanie metod klasyfikacji typologicznej i planowania scenariuszowego do programowania rozwoju obszarów wiejskich. Wyd. AR, Poznań.
- Saaty T.L., 1980. *The Analytic Hierarchy Process Planning, Priority Setting, Resource Allocation*, MacGraw-Hill, New York International Book Company.
- Saaty T.L., Bennett J.P., 1977. A theory of analytical hierarchies applied to political candidacy. *Behavioural Sciences* 22, 237-245.

- Saaty T.L., Vargas L.G., 1991. Prediction, projection and forecasting. Applications of the analytic hierarchy process in economics, finance, politics, games and sports. Kluwer Academic Publishers.
- Socio-Economic Planning Sciences. Special issue. 1986. The Analytic Hierarchy Process 20, 6.
- Stoner J.A., Wenkel Ch., 1992. Kierowanie. PWE, Warszawa.
- Webber R.A., 1992.. Zasady zarządzania organizacjami. PWE, Warszawa.
- Staniecka J., 2007. Motywacja jako funkcja zarządcza na przykładzie firmy Tom-Trans Tomasz Najderek Spółka Jawna. Materiał źródłowy. AR, Poznań.
- Wysocki F., Łuczak A., 2006. Wykorzystanie analitycznego procesu hierarchicznego w analizie systemu motywacyjnego przedsiębiorstwa. Zarządzanie Zasobami Ludzkimi 3.

APPLICATION OF THE ANALYTIC HIERARCHIC PROCESS IN ANALYSIS MOTIVATION SYSTEM OF A TRANSPORT FIRM

Summary. Motivation of employees is the main element of management in firm. For this reason identification of the most important factors of motivation in firm is very important. These factors support employees to work more effectively and simultaneously secure satisfaction of work for themselves. The factors of motivation and their intensity of motivation are main elements in construction of motivation system. The paper is an attempt of application of the Analytic Hierarchic Process (AHP) in decision making in economics and organization of firm. The AHP method has been used for the first time to work out models of motivation of employees in a firm. This method is useful in the process of motivation of employees. Its essence, concepts and rules of implementation have been presented in detail. This approach is a complex procedure, which appears to be useful for decision making relating to development of firms.

Key words: motivation, models of motivation, factors of motivation, Analytic Hierarchic Process (AHP)

Accepted for print – Zaakceptowano do druku: 5.09.2008

For citation – Do cytowania: Łuczak A., Wysocki F., 2008. Wykorzystanie analitycznego procesu hierarchicznego w analizie systemu motywacyjnego przedsiębiorstwa transportowego. J. Agribus. Rural Dev. 4(10), 47-60.