

# METODY NEUROOBRAZOWANIA MÓZGU W BADANIACH PROCESÓW PODEJMOWANIA DECYZJI W ZARZĄDZANIU

## Wprowadzenie

Na wszystkich szczeblach zarządzania decydenci muszą rozwiązywać różnego rodzaju problemy i podejmować decyzje, od których zależy nie tylko jakość zarządzania przedsiębiorstwem, lecz także i efektywność jego działania na rynku. Współcześnie rozwiązywanie problemów i podejmowanie decyzji staje się zadaniem coraz trudniejszym i bardziej złożonym, gdyż wciąż rośnie złożoność problemów, sytuacji decyzyjnych oraz sposobów ich rozwiązywania. Rodzi to potrzebę nieustającego doskonalenia procesu decyzyjnego, realizowanego przez danego decydenta, który polega na poszukiwaniu informacji i ocenie dostępnych wariantów oraz podjęciu na tej podstawie konkretnej decyzji. W gospodarce rynkowej i konkurencyjnej większość decyzji jest podejmowana w sytuacji niepewności, w której trudno jest przewidzieć przyszłe zdarzenia bez posiadania dodatkowych informacji. Takie dodatkowe informacje można uzyskać, stosując między innymi najnowsze metody neuronauki poznawczej, tj. metody neuroobrazowania mózgu, np. funkcjonalny rezonans magnetyczny czy elektroencefalografię. Neuronauka poznawcza i jej odkrycia zaowocowały powstaniem nowej dyscypliny wiedzy, jaką jest neurozarządzanie. R. Bagozzi, światowej klasy specjalista nauk o zarządzaniu, stwierdził: „Postrzegam neuronauki jako uzupełnienie nauk społecznych i menadżerskich. (...) neuronauki posiadają możliwości weryfikacji klasycznych teorii w naukach społecznych, mogą

---

\* Dr Agata Wawrzyniak – Wydział Nauk Ekonomicznych i Zarządzania, Uniwersytet Szczeciński.

\*\* Dr Barbara Wąsikowska – Wydział Nauk Ekonomicznych i Zarządzania, Uniwersytet Szczeciński.

obalić teorie nieprawdziwe oraz ogólnie, pomóc nam wyraźniej pojąć, w jaki sposób pracuje mózg po to, aby lepiej wyjaśniać, przewidywać i kontrolować działania ludzi. (...) Ekonomisci obecnie postrzegają neuronauki jako użyteczne narzędzie w testowaniu teoretycznych gier decyzyjnych oraz innych hipotez opartych na procesie podejmowania decyzji (...)” [27, s. 86–89].

## 1. Neurobiologiczne podstawy podejmowania decyzji

Podjęcie decyzji jest jednym z najczęstszych i najważniejszych zachowań człowieka. Codziennie każdy człowiek staje w obliczu konieczności podejmowania wielu decyzji dotyczących różnych aspektów życia. Proces podejmowania decyzji polega na wyborze spośród wielu możliwych rozwiązań obejmujących selekcję i odrzucanie niewłaściwych alternatyw. Składa się z ogromnej liczby strategii poznawczych, które mają na celu usprawnienie dokonywania wyborów, ale mogą czasem prowadzić do błędnych wniosków. Między ludźmi występują znaczne różnice w zakresie podejmowania decyzji. Niektórzy potrafią dokonywać szybkich i trafnych wyborów, inni mają z tym wiele problemów. Generalnie uważa się, że im ważniejsza dla człowieka jest decyzja, tym analizowanie wszystkich za i przeciw trwa dłużej, a wysiłek umysłowy włożony w jej podjęcie jest większy. Analizując proces podejmowania decyzji, trzeba brać pod uwagę, że decydenci zazwyczaj wiedzą, czego chcą. Posiadając określony zasób informacji, podejmują na ich podstawie najlepsze, ich zdaniem, decyzje. Jednak nie zawsze oznacza to, że są one obiektywnie racjonalne. Każda ludzka decyzja, każde działanie opiera się na emocjach i jest przez nie uruchamiane. A. Etzioni, jeden z głównych przedstawicieli szkoły socjoekonomicznej, podkreśla, że racjonalność nie stanowi o naturze ludzkiej i nie jest „naturalną” tendencją czy stanem jednostki działającej. Podkreśla, że naturalnym stanem konsumenta jest nieracjonalność rozumiana jako stan „entropijny”. Cechuje go przypadkowość wyboru, brak kalkulacji, emocjonalność, niespójność, wewnętrzna konfliktowość, odporność na argumenty i myślenie grupowe. Interesujący jest również pogląd A. Etzioniego, że nie powinno się rozważać, czy jednostka jest racjonalna, czy nie, ale jak i w jakich okolicznościach otoczenia skłania się do bycia racjonalną [2, s. 18–20]. Tak naprawdę budujemy naszą racjonalność, aby utrzymać równowagę emocjonalną.

Powszechnie przyjmuje się, że przed podjęciem decyzji ma miejsce racjonalna ocena sytuacji. W rzeczywistości wiemy to dzięki odkryciom neuronauki poznawczej, najpierw odbywa się ocena emocjonalna, a następnie są uruchamiane procesy poznawcze. Oznacza to, że świadome myślenie ma miejsce bardzo często po podjęciu decyzji (szczególnie w przypadku decyzji impulsywnych, które są podejmowane na bazie motywów emocjonalnych). Służy ono szybkiemu znalezieniu racjonalnego wyjaśnienia lub usprawiedliwienia naszych działań. Aby znaleźć racjonalne wytłumaczenie podjętych

wcześniej decyzji, bardzo często oszukujemy samych siebie. Jak pokazują liczne badania, tylko ułamek wydarzeń wokół nas postrzegamy świadomie. Większość informacji pochodzących z otoczenia odbieramy nieświadomie. Nawet decyzje są podejmowane świadomie tylko w 5 do 20% przypadków (w zależności od przyjętej definicji świadomości). Wyniki badań z użyciem funkcjonalnego rezonansu magnetycznego pokazują, że już nawet na 10 sekund przed świadomym podjęciem decyzji, której ręki użyć do wykonania pewnego zadania, następuje aktywacja kory przedczołowej w odpowiedniej dla tej ręki (tj. lewej lub prawej) półkuli mózgowej [4; 21]. Mózg typowego człowieka energetycznie nie ma możliwości przyjąć, zrozumieć, zinterpretować w tym samym momencie większej ilości danych i podjąć na ich podstawie decyzji. Jest o dla niego tak duży wysiłek i stres, że często chcąc tego stresu uniknąć, nie podejmuje żadnej decyzji. W związku z tym u większości ludzi wytworzył się mechanizm upraszczania. Proces strukturyzowania i upraszczania ułatwia radzenie sobie z nadmiarem informacji w ogóle, może być jednak potraktowany jako stała tendencja wyznaczająca sposób naszego funkcjonowania w świecie [8, s. 37]. Umiejętność upraszczania złożonych kwestii i ich redukcji do najważniejszych elementów stanowi nawyk wielu osób pełniących z powodzeniem funkcje kierownicze i zarządzające. To często też jedyny sposób umożliwiający im podejmowanie złożonych decyzji.

Wszystkie decyzje człowieka opierają się na determinacji mózgu, by minimalizować ryzyko i maksymalizować nagrodę. Jest to główna zasada organizująca działanie mózgu. Działając, zawsze zmierzamy w kierunku „od problemu” lub „do celu”. Towarzyszą temu zwykle silne emocje. Neuronauka wskazuje, że odpowiedzialny za to jest układ nagrody, zwany także ośrodkiem przyjemności. Jest to zbiór struktur mózgowych związanych z motywacją i kontrolą zachowania. Ewolucyjnie mechanizm ten wykształcił się, aby zwiększać prawdopodobieństwo niektórych zachowań, potencjalnie korzystnych dla organizmu. U człowieka jego pobudzenie jest związane z subiektywnym odczuwaniem przyjemności. System nagrody jest aktywowany w sytuacjach zaspokajania popędów, a także w trakcie wykonywania innych czynności, ocenianych jako przyjemne [23, s. 181–192]. Jest on częścią układu limbicznego. Otrzymuje również sygnały z ciała migdałowatego. Badania potwierdzają, że mózg bardzo lubi być nagradzany. Nie znosi natomiast poczucia różnego rodzaju dyskomfortu. Podstawową nagrodą dla mózgu jest pewność, z kolei zagrożeniem – jej brak.

Bardzo podobne do poczucia pewności jest poczucie autonomii. Kiedy człowiek ma wrażenie, że nie sprawuje nad czymś dostatecznej kontroli, doświadcza tym samym poczucia braku bycia sprawcą i posiadania możliwości wpływania na wynik swojego działania. Z wielu badań wynika, że dla ludzi głównym powodem założenia własnej firmy nie jest deklarowane pragnienie osiągnięcia równowagi między pracą a życiem osobistym (właściciele firm często pracują dłużej niż inni), ale możliwość podejmowania samodzielnych decyzji. Daje to właścicielom firm poszukiwane przez nich poczucie autonomii i niezależności.

Przegląd literatury dotyczącej podejmowania decyzji i rozwiązywania problemów decyzyjnych wskazuje, że większość prac skupia na podejmowaniu decyzji przez jednostki. Znaczna część publikacji, które ukazały się niedawno, również stosuje to podejście, uzupełniając je o wnioski dotyczące funkcjonowania mózgu, pochodzące z badań prowadzonych na gruncie neurobiologii. Niemniej jednak pewna liczba autorów podkreśla znaczenie grupowego podejmowania decyzji, które w wielu wypadkach daje lepsze wyniki w znajdowaniu skutecznych rozwiązań niż podejście indywidualne. Stanowi to nowe podejście w neuronauce, która zaczęła dopiero poszukiwać neurobiologicznych podstaw podejmowania decyzji przez grupy społeczne [15, s. 1].

## 2. Zmierzch *homo economicus*<sup>1</sup>

Podejmowanie decyzji to świadomy akt woli decydenta dokonującego nielosowego wyboru jednego, ze zbioru możliwych wariantów, rozwiązania problemu decyzyjnego [25, s. 194]. W tej klasycznej definicji nacisk jest kładziony na racjonalne postępowanie. Ma to ścisły związek ze stosowanym powszechnie w naukach ekonomicznych modelem człowieka racjonalnego (*homo oeconomicus*).

Model *homo oeconomicus* został wprowadzony w połowie XVIII w. i podlegał do tej pory wielu modyfikacjom, polegającym głównie na: precyzowaniu ustaleń wcześniejszych autorów, dodawaniu nowych czynników istotnych dla analizy działania człowieka ekonomicznego oraz krytyce poszczególnych założeń modelu. Koncepcja *homo oeconomicus* jest uznawana w szkole klasycznej i jej kontynuacjach za założenie umożliwiające formułowanie teoretycznych uogólnień. *Homo oeconomicus* jest to model, w którym przyjmuje się, że:

1. jednostki są racjonalne;
2. działają na podstawie pełnej i doskonałej informacji, mają też nieograniczone możliwości ich przetwarzania;
3. celem decydentów jest maksymalizacja oczekiwanej użyteczności lub maksymalizacja zysku;
4. działają w wąsko pojętym własnym interesie, tzn. bez uwzględnienia użyteczności innych podmiotów;
5. mają spójne preferencje, również czasowe, zgodnie z modelem wykładniczo dyskontowanej użyteczności;
6. podejmują decyzje, biorąc pod uwagę reguły wnioskowania Bayesowskiego, traktują swe dochody i zasoby zamiennie, tzn. jako nieoznaczone co do źródła pochodzenia lub celu przeznaczenia [20, s. 22].

<sup>1</sup> Tytuł podpunktu nawiązuje do pracy [17].

Człowiek nieustannie staje przed trudnymi decyzjami, niekiedy mając do wyboru jedną spośród wielu możliwości, które mają swoje wady i zalety. Podjęcie decyzji zawsze wywołuje określone skutki, mniej lub bardziej pożądane. Dokonując wyboru, eliminuje te, których efekt jest najmniej oczekiwany, dochodząc do właściwej decyzji. Przedstawiony model zakłada, że podmiot podejmujący decyzje zawsze działa bezemocjonalnie i racjonalnie, dążąc do osiągnięcia maksymalnych korzyści materialnych. Model ten pomija natomiast fakt, iż decydenci biorą także pod uwagę interes społeczny, działania proekologiczne oraz szereg korzyści niepieniężnych [1, s. 24–25].

Tradycyjne ujęcie koncepcji *homo oeconomicus* jest obecnie krytykowane jako podejście nieadekwatne do wyjaśniania zjawisk dotyczących dokonywania rzeczywistych wyborów przez decydentów we współczesnej gospodarce. Krytycy koncepcji *homo oeconomicus* opierają się głównie na wynikach badań z dziedziny psychologii oraz socjologii, według których w rzeczywistości założenia człowieka racjonalnego praktycznie nigdy nie są spełnione. Już w połowie lat 50. H.A. Simon, laureat Nagrody Nobla w dziedzinie ekonomii w 1978 r., opracował koncepcję ograniczonej racjonalności, według której człowiek nigdy nie ma informacji niezbędnych do podjęcia w pełni racjonalnej decyzji, a jeśli nawet miałaby je, nie miałby zdolności poznawczych, aby je przetworzyć. Pełna racjonalność, jak twierdził Simon, jest niemożliwa [19, s. 129–148]. Jak wykazali amerykańscy psychologowie A. Tversky i D. Kahneman, człowiek dokonując wyborów ekonomicznych, nie kieruje się zasadami logiki i rachunku prawdopodobieństwa, ale poprzestaje na tzw. heurystykach pozwalających na szybkie podjęcie decyzji, które jednak łączą się z ryzykiem częstych błędów. Kolejnym argumentem przemawiającym przeciwko paradygmatowi *homo oeconomicus* jest sformułowana przez Tversky'ego i Kahnemana teoria perspektywy, zgodnie z którą za decyzjami człowieka stoją emocje i instynkt, które wykrzywiają prawidłową ocenę sytuacji i powodują, że podejmowane przez niego decyzje z ekonomicznego punktu widzenia nie zawsze są korzystne [7, s. 263–292].

Obecnie obserwuje się zmierzch modelu *homo oeconomicus*, coraz bardziej przekonująco podważany jest pogląd, leżący u podstaw ekonomii i zarządzania ery przemysłowej, że człowiek zawsze podejmuje decyzje oparte na podstawie racjonalnych wyborów [10, s. 95–96]. Konieczność zmiany klasycznie pojmowanego człowieka ekonomicznego znajduje się w kręgu zainteresowań wielu współczesnych badaczy. W miejsce tradycyjnego *homo oeconomicus* zaproponowali oni wiele modeli alternatywnych. Jednym z nich jest *homo neuroeconomicus*.

*Homo neuroeconomicus* jest typem szybko podejmującym decyzje, polegając mniej na logice, a bardziej na reakcjach afektywnych wynikających z funkcjonowania układów neuronowych. Działanie jest głównie determinowane przez emocje i emocjonalne doświadczenia [18, s. 35]. Codzienna maksymalizacja użyteczności opiera się w większym stopniu na uczuciach niż obiektywnych rezultatach decyzji.

Użyteczność jest rozważana w kategoriach racjonalnych i emocjonalnych kosztów [3, s. 945–946; 6, s. 30].

Dokonując analizy różnic między modelem *homo oeconomicus* a *homo neuroeconomicus* należy zwrócić uwagę na dostęp do informacji i stosunek do technologii informacyjnej (por. tabela 1). Rozwój i upowszechnienie systemów informatycznych, a także postępująca globalizacja spowodowały wzrost dostępności informacji oraz możliwości ich wykorzystania. Ilość i jakość dostępnych informacji zwiększyła się w ostatnich latach zasadniczo. Nie przekłada się to jednak na stopień racjonalności jednostek, ponieważ racjonalność dotyczy procentu wykorzystanych informacji w stosunku do ogólnie dostępnych, a nie ich ilości bezwzględnej (człowiek, nawet korzystając z komputerów, ma ograniczoną zdolność przetwarzania informacji, natomiast ilość dostępnych informacji przyrasta w postępie geometrycznym). Choć informacje są obecnie wykorzystywane bardziej umiejętnie, przy zaangażowaniu większej wiedzy, to jednak stopień racjonalności jest kwestią stosunku wiedzy użytej do całej (w danym czasie) dostępnej wiedzy [5, s. 69–70].

Tabela 1. Porównanie *homo oeconomicus* i *homo neuroeconomicus*

Kryterium	<i>Homo oeconomicus</i>	<i>Homo neuroeconomicus</i>
Perspektywa działania	indywidualizm, subiektywizm	indywidualizm, subiektywizm
Wyznawane poglądy	utilitaryzm, relatywizm	utilitaryzm, hedonizm, relatywizm
Cel życia	zaspokajanie potrzeb materialnych, maksymalizacja użyteczności	zaspokajanie potrzeb materialnych, emocjonalnych i społecznych, maksymalizacja przyjemności, nieograniczony rozwój, samorealizacja
Dominujące cechy	racjonalność, autonomia, niezależność, egoizm, wyrachowanie	emocjonalność, autonomia, poczucie wolności, egoizm/altruizm, aktywność
Sposób podejmowania decyzji	racjonalny, rozważny, spokojny, ograniczanie ryzyka	decyzje podejmowane szybko, duży wpływ emocji, ograniczona racjonalność/irracjonalność, podejmowanie ryzyka
Stosunek do społeczeństwa	aspoeczny, obojętny	poczucie przynależności, ale na własnych zasadach, popularność mediów społecznościowych
Stosunek do IT	korzysta z komputera i internetu jako dodatkowego narzędzia	komputer jako podstawowe narzędzie, stała obecność w sieci

Źródło: opracowanie własne.

Podsumowując, należy stwierdzić, że ludzkie działanie jest złożonym wynikiem równoczesnego oddziaływania racjonalności oraz emocji. Model *homo neuroeconomicus*, lepiej niż klasyczny *homo oeconomicus*, pozwala zrozumieć współczesne zachowania pojedynczego decydenta w sferze gospodarowania. A to stanowi szerokie

pole do prowadzenia badań w naukach o zarządzaniu, w tym przede wszystkim w nowo powstałej dyscyplinie, jaką jest neurozarządzanie.

### 3. Metody neuroobrazowania mózgu stosowane w zarządzaniu

Neuronauka to interdyscyplinarna gałąź nauki, której celem jest poszukiwanie wyjaśnień funkcjonowania poznawczego, emocjonalnego i społecznego ludzi w oparciu o prawidłowości funkcjonowania mózgu [22, s. 49]. Jednym z przełomowych jej dokonań było odkrycie w końcu lat 90. XX wieku neuronów lustrzanych, których właściwości są bardzo istotne w procesie podejmowania różnorodnych decyzji, także tych stanowiących istotę zarządzania. Także rozwój metod badania funkcjonowania i obrazowania mózgu przyczynił się do rozwoju neuronauk. Coraz częściej, chcąc zrozumieć i wyjaśnić zachowania człowieka, badacze odwołują się do wyników badań prowadzonych z zastosowaniem elektroencefalografii (ang. *Electroencephalography* – EEG) czy funkcjonalnego obrazowania magnetyczno-rezonansowego (ang. *functional magnetic resonance imaging* – fMRI) [24, s. 21]. Metody te z powodzeniem znajdują zastosowanie w badaniach zagadnień związanych m.in. z: ekonomią, marketingiem i zarządzaniem. W związku z tym coraz częściej mówi się o nowych dziedzinach nauki, takich jak: neuroekonomia, neuromarketing i neurozarządzanie.

#### 3.1. Funkcjonalny rezonans magnetyczny

Zastosowanie funkcjonalnego rezonansu magnetycznego w zarządzaniu wiąże się z odkryciem, jakiego dokonał we wczesnych latach 90. XX wieku Seiji Ogawa. Stwierdził on, że hemoglobina związana z tlenem (oksyhemoglobina) ma inne właściwości magnetyczne niż jej forma z tlenem niezwiązana. Dzięki temu obraz naczyń mózgu w obrazie rezonansu magnetycznego zmienia się w zależności od tego, jak dużo jest w nich każdego rodzaju hemoglobiny, czyli jak bardzo natlenowana jest krew. Zatem fMRI nie mierzy funkcji mózgu w sposób bezpośredni, lecz opiera się na założeniu, że mierząc tempo i objętość przepływu krwi przez naczynia mózgu, można wnioskować o poziomie aktywacji tkanki nerwowej. Tak więc w przypadku fMRI aktywne neurony zużywają więcej tlenu pobieranego z naczyń włosowatych, w wyniku czego mózg wysyła w te obszary więcej tlenu. Zmiana ukrwienia oraz wynikającego z tego większego stężenia krwi natlenowanej następuje z opóźnieniem około pięciu sekund w stosunku do wzrostu aktywności neuronów. Jest to tzw. odpowiedź hemodynamiczna. Stosując fMRI, można zaobserwować wyżej opisaną zmianę odpowiedzi hemodynamicznej poszczególnych rejonów mózgu w reakcji na zastosowaną stymulację, np. na oglądaną lub słuchaną reklamę.

Jako przykład zastosowania techniki fMRI w kontekście marketingowym może posłużyć badanie znane pod nazwą „Pepsi Challenge w skanerze” [11]. W latach 80. ubiegłego wieku koncern PepsiCo przeprowadził badanie polegające na tym, że ludziom na ulicach oferowano do spróbowania dwie próbki napoju (pepsi i colę) i proszono o wskazanie, który im bardziej smakuje. Okazało się, że ludzie w ponad 50% wybierali pepsi (często ci, którzy do tej pory byli przekonani, że wolą colę). Profesor R. Montague postanowił sprawdzić, jak to możliwe, że większość ludzi wybiera coca-colę, skoro pepsi smakuje lepiej, przeprowadzając eksperyment z użyciem fMRI. W przeprowadzonym eksperymencie uczestników częstowano coca-colą oraz pepsi, prosząc ich najpierw o wcześniejsze oznajmienie, który napój wolą. Następnie uczestnicy przechodzili test smaku, w którym podawano im anonimowo napój, a zadaniem uczestnika było ustalenie, czy dana próbka smakuje mu, czy nie. Okazało się, że w momencie braku informacji o marce produktu zaniknęły pierwotne preferencje i osoby badane mniej więcej po połowie zaklasyfikowały się do obu grup „lubiących” poszczególne napoje.

### 3.2. Elektroencefalografia

Wśród metod badawczych neurofizjologii elektroencefalografia (EEG) wyróżnia się najdłuższą historią zastosowań, najniższym kosztem, całkowitą nieinwazyjnością i najwyższą rozdzielczością czasową. Urządzenie EEG rejestruje aktywność elektryczną kory mózgowej. Pierwsze takie badanie na ludziach wykonał w 1924 roku Hans Berger. Z początkiem XXI wieku elektroencefalografię zaczęto stosować w badaniach marketingowych (więcej na ten temat można przeczytać w pracach: [12, 14, 30, 31]). Rejestrując i analizując fale mózgowe respondenta, można się dowiedzieć, które bodźce w reklamie wywołują pozytywną lub negatywną reakcję emocjonalną. Można zaobserwować w czasie rzeczywistym, jaki jest stopień skupienia uwagi badanego, jak przebiegają procesy emocjonalnego zaangażowania w każdej sekundzie oglądanej reklamy.

Obecnie na podstawie analizy fal mózgowych można [13]:

- opisać całą reklamę z precyzją do ułamka sekundy;
- wskazać sceny generujące najsilniejsze zaangażowanie emocjonalne;
- opisać reakcje na obraz, dźwięk, wypowiedzane słowa, zastosowane efekty specjalne;
- zarekomendować najlepszą wersję podkładu muzycznego, które najlepiej wzmacnia przekaz zawarty w obrazie;
- wybrać najlepszy sposób ekspozycji logo i opakowania;
- określić, czy scena otwierająca ma potencjał do wyróżnienia reklamy z bloku;
- zdecydować, która wersja zakończenia najlepiej pobudzi do działania prozakupowego.

Bardzo często badanie EEG łączy się z dodatkowymi pomiarami biometrycznymi, tj. z badaniem odruchu skórno-galwanicznego (GSR) oraz z pomiarem tętna (HR).



Zestawiając EEG z tymi dodatkowymi pomiarami, można otrzymać dokładniejsze informacje na temat reakcji emocjonalnych respondentów wywołanych bodźcami (np. dźwiękowymi) zawartymi w reklamie.

## 4. Neurozarządzanie

Neurozarządzanie to interdyscyplinarna dziedzina wiedzy, łącząca zarządzanie, neurobiologię, neuronaukę poznawczą, psychologię, filozofię i wiele innych dziedzin w celu wyjaśnienia neuronalnych podstaw podejmowania decyzji zarządczych. Neurozarządzanie z pomocą badań psychofizjologicznych ocenia rolę mózgu, podczas podejmowania decyzji, klasyfikowania zagrożeń i korzyści wynikających np. z: wyboru specyficznej strategii działania, zatrudnienia danej osoby w firmie, zastosowania kary wobec podwładnego itp. Neurozarządzanie obejmuje różne subdyscypliny, które odwołują się mocno do podejść behawioralnych. Wśród nich neuromarketing i neuroprzywództwo są dziedzinami, które zyskują coraz większe znaczenie jako obszary badań i wdrożeń ich wyników do praktyki biznesowej.

Neuromarketing jest to wykorzystanie narzędzi pomiarowych stosowanych w naukowych badaniach psychofizjologicznych oraz wiedzy o zachowaniach człowieka w procesie optymalizacji bodźców marketingowych, czyli można powiedzieć skrótowo, że termin ten oznacza marketing oparty na badaniach neuronaukowych. Neuromarketing zawiera się w trzech obszarach: rozwija klasyczne badania marketingowe, wspiera tworzenie przekazu komunikacyjnego zgodnie z wiedzą neuronaukową oraz stosuje techniki neuronauki poznawczej do wspierania sprzedaży. Neuromarketing stosuje techniki neuronauki poznawczej do analizy podejmowania decyzji w procesie kształtowania komunikacji z rynkiem i odnosi się do wszystkich narzędzi marketingowych (tworzących marketing mix). Wynika to ze świadomości konieczności stosowania w procesie planowania i realizowania koncepcji polityki produktu, cen, promocji, dystrybucji podejścia neuropsychologicznego i neuropoznawczego. Środkiem ciężkości neuromarketingu jest polityka komunikacji, ponieważ reakcje mózgu są mierzone w odniesieniu do określonych bodźców zewnętrznych (np. reklama). Wśród publikacji dotyczących tej tematyki należy wymienić prace: [12, 14, 30, 31].

Neuroprzywództwo jest dziedziną łączącą wiedzę z zakresu neurobiologii i neuronauki z praktyką z zakresu przywództwa w organizacjach, zarządzania zmianą oraz konsultingu i coachingu. Pogłębienie wiedzy z zakresu neuroprzywództwa może pomóc indywidualnym osobom (menadżerom) i organizacjom w pełnym wykorzystaniu ich potencjału przez lepsze zrozumienie, jak działa ludzki mózg na poziomie osobistym, zespołowym i na poziomie całych systemów. Termin „neuroprzywództwo” został wprowadzony w 2006 r. przez D. Rocka i J. Schwartza w artykule

pt. *The Neuroscience of Leadership* [16]. Neuroprzywództwo zakłada, iż im większą posiadamy wiedzę o mózgu, tym lepiej zdajemy sobie sprawę, jak wiele reakcji, zachowań i błędów bierze się nie z winy danego człowieka, lecz z samej budowy mózgu i jego fizjologii. Jeśli wiemy, jak coś działa i jaka jest tego przyczyna, możemy to kształtować, wpływać na to i tym zarządzać, czyli się rozwijać. Wiedza ta jest cenną pomocą dla każdego, niezależnie od wykonywanej pracy. Wiedza z zakresu neuroprzywództwa może umożliwić pracownikom uzyskanie większej efektywności i pozwoli uniknąć wypalenia. W przypadku menedżerów może ona pomóc skuteczniej zlecać zadania innym i z większym powodzeniem zarządzać jednocześnie różnymi działaniami/projektami. W kontekście kierowania zespołami ludzkimi wiedza, jak działa mózg człowieka, może wspomóc stworzenie takiej kultury organizacyjnej, która sprawi, że podwładni będą lepiej zmotywowani do wykonywania swojej pracy, będą z większą kreatywnością i uwagą wykonywać powierzone im obowiązki, będą lepiej współpracować z innymi pracownikami w firmie.

Neurozarządzanie bada zatem procesy, które zachodzą w mózgu, a które mają wpływ na zarządzanie przedsiębiorstwem. Dla zrozumienia tego, czym jest zarządzanie, należy posłużyć się modelem POSDCORB, stworzonym przez L. Gulicka i L. Urwicka. Model ten obejmuje klasyczne działania menedżerskie, czyli: planowanie, organizowanie, obsadzanie, kierowanie, raportowanie i planowanie wydatków (ang. *Planning, Organizing, Staffing, Directing, Co-ordinating, Reporting and Budgeting* – POSDCORB) [26, s. 19; 28, s. 43]. Jak wynika z tego modelu, istotą zarządzania jest podejmowanie zestawu działań skierowanych na zasoby organizacji (ludzkie, finansowe, rzeczowe i informacyjne) i wykonywanych z zamiarem osiągnięcia celów organizacji w sposób sprawny i skuteczny. Z tego wynika kolejny wniosek, że podejmowanie decyzji stanowi proceduralno-technologiczną cechę procesu zarządzania o wielorakich uwarunkowaniach ekonomicznych i psychosocjologicznych [25, s. 194]. Jak wspomniano wcześniej, podejmowanie decyzji jest procesem kognitywnym i myślowym, który ma na celu wybranie jakiejś opcji spośród możliwych, a więc celem neurozarządzania jest zastosowanie wiedzy dotyczącej funkcjonowania mózgu do analizowania potrzeb i motywów członków organizacji w celu lepszego przewidywania ich przyszłych zachowań. Neurozarządzanie potwierdza i doprecyzowuje swoimi metodami istniejące już ustalenia psychologii ekonomicznej (zawarte m.in. w pracach Kahnemana i Tversky'ego) oraz innych nauk ekonomicznych. Jest to możliwe dzięki precyzyjnemu obrazowaniu mózgu, które umożliwia lepsze zrozumienie reakcji człowieka na bodźce. Znajomość funkcji i interakcji kluczowych regionów mózgu pozwala rozpoznawać, które obszary, w jakiej kolejności i z jaką szybkością są aktywowane podczas oddziaływania danego bodźca. Dzięki temu możliwe było odkrycie, że wiele ważnych dla podejmowania decyzji procesów odbywa się w korze mózgowej, zanim to zostanie uświadomione przez człowieka, i że wszystkie procesy, które mają miejsce poza nią, są w zasadzie nieświadome. Podsumowując, można

krótko powiedzieć, że neurozarządzanie to nauka i sztuka przewodzenia organizacji „zgodnie z mózgiem” [29].

Cechami wspólnymi zarządzania, psychologii i neurologii jest szukanie przyczyn zjawisk dotyczących decyzji ludzkich oraz tworzenie teorii zachowań i na ich podstawie prognozowanie zachowań przyszłych. Powstanie neurozarządzania było skutkiem połączenia narzędzi używanych w tych trzech naukach we wspólnym celu zbadania człowieka i jego zachowania w dziedzinie zarządzania – istotną rolę w badaniach ma zastosowanie współczesnych nieinwazyjnych technologii badania aktywności ludzkiego mózgu. Dzięki ich zastosowaniu możliwe jest mierzenie aktywności mózgu, stworzenie mapy jego aktywności oraz skorelowanie tych wyników z podejmowanymi decyzjami w celu ich zrozumienia oraz tworzenia prognoz na przyszłość. Metody te umożliwiają analizę tego, jak zmienia się aktywność określonych części mózgu podczas wykonywania przez jednostkę różnych zadań (w tym podejmowania decyzji). W praktyce dokonuje się zazwyczaj pomiarów w warunkach kontrolnych (np. w trakcie spoczynku) i w warunkach eksperymentalnych (np. gdy osoba badana dokonuje oceny), a następnie oba pomiary są porównywane. Różnica w obrazach mózgu w obu warunkach informuje o tym, które obszary były aktywne w trakcie wykonywania zadania. Badacze wykorzystują przede wszystkim dwie techniki pomiarowe: elektroencefalogram (EEG) oraz funkcjonalny rezonans magnetyczny (fMRI).

## Podsumowanie

Dotychczas nadrzędną zasadą było traktowanie konsumenta jako świadomie i racjonalnie podejmującego swoje decyzje, tymczasem wielu współczesnych ekonomistów i specjalistów od marketingu dowodzi, że człowiek często postępuje irracjonalnie (za udowodnienie tej tezy D. Kahneman otrzymał w roku 2002 Nagrodę Nobla). W kontekście badań konsumenckich podobne wnioski wyciągnęli i inni uczeni (np. Pradeep, Zaltman, Ohme). Uważają oni, że większość podejmowanych przez ludzi decyzji ma charakter zautomatyzowany, tzn. impulsywny i bez udziału ich świadomości [24]. Dlatego też prowadzenie badań marketingowych tylko przy użyciu tradycyjnych metod, takich jak np. badania ankietowe czy dyskusje grupowe, są niewystarczające, bazują one bowiem w większości wypadków na słownych deklaracjach konsumentów, które nie zawsze oddają ich prawdziwe emocje, a często wręcz dostarczają mylących danych. Metody te należy więc uzupełnić o badania prowadzone z użyciem technik wywodzących się z neurobiologii (takich jak: funkcjonalny rezonans magnetyczny czy elektroencefalografia). Wiele eksperymentów potwierdziło, że badania marketingowe prowadzone przy pomocy technik neuronauki poznawczej pozwalają skutecznie przygotować strategię i komunikację marketingową.

Dzięki rozwojowi neuronauki poznawczej nasze postrzeganie otaczającego nas świata zostało oczyszczone z przestarzałych i nieścisłych wyobrażeń o racjonalnym decydencie (*homo oeconomicus*) i zapewnia fundament pod zmianę paradygmatu w kierunku człowieka emocjonalno-poznawczego (*homo neuroeconomicus*) [29].

## Bibliografia

- [1] Dudziak S., *Ekonomia behawioralna – interdyscyplinarne podejście do zachowań ekonomicznych*, Studia i Prace Wydziału Nauk Ekonomicznych i Zarządzania, nr 32, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin 2013, s. 24–25.
- [2] Etzioni A., *Rationality is anti-entropic*, „Journal of Economic Psychology” 1986, Vol. 7, pp. 17–36.
- [3] Hardy-Vallee B., *Decision-Making: A Neuroeconomic Perspective*, “Philosophy Compass” 2007, Vol. 2(6).
- [4] Haynes J., Sakai K., Rees G., Gilbert S., Frith Ch., Passingham R.E., *Reading Hidden Intentions in the Human Brain*, “Current Biology” 2007, Vol. 17, pp. 323–328.
- [5] Jurek M., Rybacki R., *Model homo oeconomicus i jego dostosowanie do współczesnych uwarunkowań*, [w:] *Dokonania współczesnej myśli ekonomicznej: racjonalność – efektywność – etyka. Cz. 1, Problemy teoretyczne*, Studia Ekonomiczne, Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach, nr 180, Katowice 2014.
- [6] Kacprzyk J., *Neuroeconomics: from homo economicus to homo neuroeconomicus*, Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras, Barcelona 2008, <https://racef.es/es/discurso/neuroeconomics-homo-economicus-homo-neuroeconomicus> (dostęp: 15.02.2016).
- [7] Kahneman D., Tversky A., *Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk*, “Econometrica” 1979, Vol. 2, pp. 263–292.
- [8] Kossowska M., *Poznawcze mechanizmy radzenia sobie ze złożonością informacyjną*, „Przegląd Psychologiczny” 2003, tom 46, nr 1, s. 37–55.
- [9] Łukaszewski W., Doliński D., *Mechanizmy leżące u podstaw motywacji*, [w:] *Psychologia. Podręcznik akademicki. Tom 2*, Strelau J. (red.), Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne, Gdańsk 2000, s. 441–468.
- [10] Mazurowska M., *Paradygmat homo oeconomicus a rachunkowość behawioralna*, „Studia Oeconomica Posnaniensia” 2014, vol. 2, nr 4, s. 88–101.
- [11] McClure S., Li J., Tomlin D., Cypert K., Montague L., Montague P., *Neural correlates of behavioral preference for culturally familiar drinks*, “Neuron” 2004, Vol. 44.
- [12] Mruk H., Sznajder M., *Neuromarketing. Interdyscyplinarne spojrzenie na klienta*, Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, Poznań 2008.

- [13] Ohme R., Pleszczyńska I., Osiecki K., Reykowska D., Szczurko T., *Nowa generacja badań konsumenckich: eksperyment, czasy reakcji i fale mózgowie*, [w:] Wierzchoń M., Orzechowski J., *Nowe trendy w reklamie. Między nauką i praktyką*, Wydawnictwo SWPS, Warszawa 2010.
- [14] Pradeep A., *Mózg na zakupach. Neuromarketing w sprzedaży*, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2011.
- [15] Ringleb A.H., Rock D., *NeuroLeadership in 2009*, <http://www.davidrock.net/files/NeuroLeadershipIn2009.pdf> (dostęp: 15.02.2016).
- [16] Rock D., Schwartz J., *The Neuroscience of Leadership*, 2006, <http://www.strategy-business.com/article/06207?gko=6da0a> (dostęp: 15.02.2016).
- [17] Sedlacek T., Orrell D., *Zmierzch homo economicus*, Wydawnictwo Studio Emka, Warszawa 2012.
- [18] Silva R., Filipe J., *The Homo Neuroeconomicus – A Window for the Future*, The “IIOAB Journal” 2013, Vol. 4, Issue 3, pp. 31–37.
- [19] Simon H., *From Substantive to Procedural Rationality*, [in:] *Methods and Appraisal in Economics*, S.J. Latsis (ed.), Cambridge University Press, Cambridge 1976, pp. 129–148.
- [20] Solek A., *Ekonomia behawioralna a ekonomia neoklasyczna*, *Zeszyty Naukowe Polskiego Towarzystwa Ekonomicznego* 2010, nr 8.
- [21] Soon C., Brass M., Heinze H., Haynes J., *Unconscious determinants of free decisions in the human brain*, “Nature Neuroscience” 2008, No. 11, pp. 543–545.
- [22] Stach R., Popek A., *Decyzje ekonomiczne i społeczne z perspektywy pogranicza neuronauk oraz nauk o zarządzaniu*, „Współczesne Zarządzanie” 2013, nr 2.
- [23] Stahl S., *Podstawy psychofarmakologii: teoria i praktyka*, Via Medica, Gdańsk 2010.
- [24] Szymusiak H., *Neurobiologiczne techniki stosowane w biznesie*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu, Poznań 2012.
- [25] Targalski J., *Podejmowanie decyzji*, [w:] *Organizacja i zarządzanie*, A. Stabryła, J. Trzcieniecki (red.), PWN, Warszawa 1986.
- [26] Thomas M., *Mistrzowskie zarządzanie ludźmi*, Oficyna Wolters Kluwer business, Warszawa 2010.
- [27] Tkaczyk B., *Richard Bagozzi: neuronauki i zarządzanie. Romowa z prof. Richardem Bagozzi*, „Manager” 2010, nr 3, s. 86–89.
- [28] Watson T., *W poszukiwaniu doskonałego zarządzania*, PWN, Warszawa 2001.
- [29] Wollenweber L., *Neuromanagement. Schlüssel zum Erfolg von Manager, Mitarbeiter und Unternehmen*, [http://www.coamax.de/tl\\_files/inhalt/bilder-blog/Neuromanagement.pdf](http://www.coamax.de/tl_files/inhalt/bilder-blog/Neuromanagement.pdf), 2012 (dostęp: 15.02.2016).

[30] Zaltman G., *Jak myślą klienci. Podróż w głąb umysłu rynku*, Harvard Business Press, Dom Wydawniczy REBIS, Poznań 2008.

[31] Zurawicki L., *Neuromarketing. Exploring the Brain of the Consumer*, Springer 2010.

---

## METODY NEUROOBRAZOWANIA MÓZGU W BADANIACH PROCESÓW PODEJMOWANIA DECYZJI W ZARZĄDZANIU

### Streszczenie

Na przełomie lat 40. i 50. XX wieku miała miejsce tzw. druga rewolucja wiedzy o poznaniu. Przyczyniła się ona bezpośrednio do powstania psychologii poznawczej, rozwoju neurobiologii oraz narodzin neuronauki poznawczej i kognitywistyki. Nastąpił gwałtowny rozwój technik i metod neuroobrazowania mózgu. Rozwój zaś tych technik i metod umożliwił pogłębienie wiedzy z innych dyscyplin naukowych. W drugiej połowie lat 90. XX wieku „rewolucją poznawczą” zainteresowali się ekonomiści. Pojawiły się nowe dyscypliny naukowe, takie jak: neuroekonomia, neurozarządzanie czy neuromarketing. Celem artykułu jest wprowadzenie w tematykę neurozarządzania i prezentacja wybranych metod neuroobrazowania mózgu stosowanych w zarządzaniu, tj. funkcjonalnego rezonansu magnetycznego oraz elektroencefalografii mózgu.

**SŁOWA KLUCZOWE: REWOLUCJA POZNAWCZA, NEUROZARZĄDZANIE, HOMO NEUROECONOMICUS, NEURONAUKA POZNAWCZA, EEG, fMRI**

---

## BRAIN NEUROIMAGING METHODS IN THE RESEARCH OF DECISION MAKING PROCESS IN MANAGEMENT

### Abstract

At the end of forties and the beginning of the fifties of the 20th century the second cognitive revolution took place. It contributed directly to the coming into existence of the cognitive psychology, to the development of neuroscience and the birth of cognitive neuroscience. Then the rapid development of brain neuroimaging methods took place. Economists became

interested in the cognitive revolution in the second half of the nineties. New fields of study appeared, such as neuroeconomics, neuromanagement and neuromarketing. The aim of this paper is to introduce to the subject of neuromanagement and to present selected methods of brain neuroimaging applied in management, i.e. functional magnetic resonance imaging and electroencephalography.

**KEY WORDS: COGNITIVE REVOLUTION, NEUROMANAGEMENT, HOMO NEUROECONOMICUS, COGNITIVE NEUROSCIENCE, EEG, FMRI**