

Część 1

Wyzwania metodyczne współczesnego zarządzania

Justyna Światowiec-Szczepańska*

Arkadiusz Kawa**

1.7

Potencjał hierarchicznego modelowania liniowego (HLM) jako metody badań w zarządzaniu

Streszczenie¹

W wielu przypadkach badania w zarządzaniu dotyczą hierarchicznych lub zagnieżdżonych struktur danych, cechujących się silnymi efektami grupowymi. W takich sytuacjach badacz często ma do czynienia z brakiem niezależności obserwacji wymaganej w tradycyjnych analizach regresji, prowadzącym do błędnych wniosków z analizy badawczej. Rozwiązaniem tego typu sytuacji jest zastosowanie metod analizy wielopoziomowej, wśród których za najbardziej popularną można uznać hierarchiczne modelowanie liniowe. Metoda ta, mimo iż znana w naukach społecznych od co najmniej trzydziestu lat, relatywnie rzadko wykorzystywana jest w badaniach w zarządzaniu, zwłaszcza w Polsce. Jej zalety i potencjał badawczy, a także podstawowe założenia będą przedmiotem rozważań tego artykułu.

Słowa kluczowe: hierarchiczne modelowanie liniowe, HLM, analiza wielopoziomowa, metody badań w zarządzaniu

* Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu, ORCID: 0000-0002-4112-7695.

** Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu, ORCID: 0000-0003-0697-8838.

¹ Artykuł powstał w ramach projektu finansowanego ze środków Narodowego Centrum Nauki przyznanych na podstawie decyzji numer DEC-2015/19/B/HS4/02287.

The potential of hierarchical linear modeling (HLM) as a research method in management

Abstract

In many cases, management research involves hierarchical or nested data structures with strong group effects. In such situations, the researcher often has to deal with a lack of independence of observation, required in traditional regression analyses, leading to incorrect conclusions from the research analysis. The solution to such situations is to use multi-level analysis methods, where hierarchical linear modeling (HLM) can be considered the most popular. This method, although known in social sciences for at least thirty years, is relatively rarely used in management research, especially in Poland. Its advantages and research potential, as well as basic assumptions will be the subject of this article.

Keywords: hierarchical linear modeling, HLM, multi-level analysis, research methods in management

1. Wprowadzenie

Hierarchiczne modelowanie liniowe (HLM – *Hierarchical Linear Modeling*, nazywane również modelowaniem wielopoziomowym MLM – *Multilevel Modeling*) staje się coraz bardziej powszechne we wszystkich obszarach nauk społecznych ze względu na jego elastyczność i unikalne zalety, nieobecne w bardziej tradycyjnych technikach analitycznych. Jednym z powodów, dla którego HLM staje się tak powszechny w badaniach w naukach społecznych, jest problem hierarchicznych lub zagnieżdżonych struktur danych oraz fakt, że wielu badaczy nie radzi sobie z tym problemem, stosując bardziej konwencjonalne metody. W badaniach w obszarze zarządzania jednostką analizy często są pracownicy, zagnieżdżani w zespołach roboczych lub działach, które są z kolei osadzone w firmach, a te w branżach. O ile jednak analizy wielopoziomowe mają ugruntowaną pozycję w takich dziedzinach, jak psychologia edukacyjna, psychologia społeczna i psychologia osobowości² oraz zachowania organizacyjne³, to stosunkowo

² Np. J.B. Nezlek, *An Introduction to Multilevel Modeling for Social and Personality Psychology*, „Social and Personality Psychology Compass” 2008, vol. 2, s. 842–860; J.B. Nezlek, *Multilevel Modeling and Cross-Cultural Research*, w: *Cross-Cultural Research Methods in Psychology*, D. Matsumoto, A.J.R. van de Vijver (Eds.), Oxford University Press, Oxford 2010, s. 299–347.

³ W dziedzinie zarządzania pionierami badań wielopoziomowych są autorzy z takich mikroobszarów, jak zachowania organizacyjne czy psychologia organizacyjna (np. Bliese, Dansereau, Hofmann, Klein, Koz-

rzadziej są one stosowane w dziedzinie zarządzania. Analiza badań empirycznych w Polsce wskazuje na pojedyncze przykłady wykorzystania modelowania hierarchicznego w zarządzaniu⁴.

Celem artykułu jest przedstawienie wielopoziomowego modelowania jako metody badań przydatnej, a w wielu przypadkach wręcz nieodzownej, w zarządzaniu. Rozważania w artykule mają prowadzić do odpowiedzi na dwa zasadnicze pytania: dlaczego to podejście jest istotne dla badań w zakresie zarządzania i jakie aspekty metodyczne należy uwzględnić, aby prowadzenie badań wielopoziomowych było uzasadnione. W opracowaniu podkreślono możliwości i podstawowe zasady badań wielopoziomowych. Ponadto wskazano główne aspekty teoretyczne, metodologiczne i analityczne, które należy uwzględnić przy właściwym zastosowaniu analiz wielopoziomowych, ze szczególnym uwzględnieniem HLM. Hierarchiczne modelowanie liniowe jest przykładem analizy wchodzącej w skład szerszej grupy badań wielopoziomowych. HLM uważa się jednak za najpopularniejszą wielopoziomową technikę analityczną w badaniach organizacyjnych⁵. Jest ona w stanie „jednocześnie badać relacje w obrębie danego poziomu hierarchii, a także relacje między nimi”⁶. W artykule odniesiono się do literatury dotyczącej badań wielopoziomowych, dokonując przeglądu prac koncepcyjnych, metodologicznych i empirycznych.

Artykuł rozpoczyna się od wprowadzenia do różnych możliwości analizy danych hierarchicznych, uzasadniających badania wielopoziomowe. Następnie wskazano argumenty przemawiające za szerszym zakresem badań wielopoziomowych w mocno zdefragmentowanych współcześnie naukach o zarządzaniu. Wskazano także kluczowe kwestie metodyczne dotyczące poprawnego zastosowania tego podejścia badawczego.

lowski, Mathieu, Rousseau, Yammarino itp.). Zob. np. K. Klein, S. Kozłowski, *Multilevel Theory, Research and Methods in Organizations: Foundations, Extensions and New Directions*, Jossey-Bass, San Francisco 2000.

⁴ Do nielicznych przykładów należą: A. Austen, *Efektywność sieci publicznych. Podejście wielopoziomowe*. C.H. Beck, Warszawa 2014; E. Stańczyk-Hugiet, *Badania wielopoziomowe w zarządzaniu*, „Zarządzanie i Finanse” 2016, nr 2(2); A. Kawa, J. Światowiec-Szczepeńska, *Logistics Value and Perceived Customer Loyalty in E-commerce: Hierarchical Linear Modeling Analysis*, w: *Intelligent Information and Database Systems*, Lecture Notes in Computer Science, Springer 2020 (przyjęty do druku).

⁵ Coraz większą popularnością cieszą się obecnie wielopoziomowe modele równań strukturalnych (MSEM – *multilevel structural equation modeling*). Szczegółowe omówienie HLM znajduje się w pracach: D. Hofmann, *An Overview of the Logic and Rationale of Hierarchical Linear Models*, „Journal of Management” 1997, vol. 23, s. 723–744; S.W. Raudenbush, A.S. Bryk, *Hierarchical Linear Models: Applications and Data Analysis Methods*, SAGE Publications, Thousand Oaks 2002; F. Morgeson, D. Hofmann, *The Structure and Function of Collective Constructs: Implications for Multilevel Research and Theory Development*, „Academy of Management Review” 1999, vol. 24, s. 249–265. W polskiej literaturze zob. P. Radkiewicz, M.W. Zieliński, *Hierarchiczne modele liniowe. Co nam dają i kiedy warto je stosować?*, „Psychologia Społeczna” 2010, t. 5, 2–3(14), s. 217–233.

⁶ D. Hofmann, *op.cit.*

2. Natura danych hierarchicznych w badaniach w zakresie zarządzania

Wiele różnych społeczności wykazuje hierarchiczne struktury danych. Ludzie bowiem zwykle działają w ramach określonych struktur organizacyjnych, takich jak rodziny, szkoły, organizacje biznesowe, kościoły, miasta, kraje itp. Pracownicy funkcjonują w ramach działów przedsiębiorstwa, firm i sektorów gospodarki, a także regionów geograficznych. Z tego powodu dane wielokrotnie gromadzone o jednostce są hierarchiczne, ponieważ wszystkie obserwacje są zagnieżdżone w jednostkach. Możemy przypuszczać, że osoby, które pochodzą z danej grupy, takiej jak dział danego przedsiębiorstwa, firma, branża lub kraj, będą bardziej jednorodne niż osoby losowo dobrane ze wszystkich grup danego rodzaju. Ponieważ osoby te mają wspólne cechy (środowiskowe, demograficzne i inne), wyniki obserwacji opartych na tych osobach nie są w pełni niezależne. Większość technik statystycznych wymaga niezależności obserwacji jako podstawowego założenia analizy. Ponieważ założenie to w przypadku danych hierarchicznych lub zagnieżdżonych nie jest spełnione, nie można dokonywać na nich zwykłej regresji najmniejszych kwadratów (ANOVA oraz większości innych procedur statystycznych). Problem ten eliminują procedury dotyczące modelowania hierarchicznego. Umożliwiają bowiem pomiar zmiennych na kilku poziomach analizy – jednostkowym i grupowym. Dzięki takiemu podejściu metodycznemu badacze mogą analizować zależności między zmiennymi na co najmniej dwóch różnych poziomach analizy, zwanych dalej poziomem makro i mikro. Można np. przeanalizować znaczenie kilku czynników wpływających na osiągnięcie wyników firmy (zasadnicza kwestia badawcza w zarządzaniu strategicznym), biorąc pod uwagę nie tylko zmienne na poziomie firmy, ale także na innych poziomach analizy (grup strategicznych, branż, a nawet obszaru, na których znajdują się firmy)⁷. Innym przykładem może być sposób, w jaki pewne zmienne na poziomie indywidualnym (np. zadowolenie z pracy pracowników) wraz ze zmiennymi organizacyjnymi (np. praktyki w zakresie zasobów ludzkich) wpływają na wyniki poszczególnych pracowników lub wyniki firmy⁸. W wielu wypadkach zgrupowana struktura danych jest sama w sobie źródłem interesujących pytań badawczych. A bywa i tak, że stanowi ona istotę problemu badawczego.

Innym obszarem badań w zarządzaniu, typowym ze względu na wielopoziomą specyfikę badanych zjawisk, są badania międzynarodowe, zwłaszcza w zakresie badań

⁷ Zob. przykład zastosowania HLM: J. Short, D. Ketchen, T. Palmer, T. Hult, *Firm, Strategic Group, and Industry Influences on Performance*, "Strategic Management Journal" 2007, vol. 28, s. 147–167.

⁸ Zob. przykład zastosowania HLM: C. Park, J. Jun, H. Lee, *Customer Orientation or Employee Orientation: Which Matters More? The Moderating Role of Firm Size*, "Journal of Business & Industrial Marketing" 2018, vol. 33(7), s. 1001–1011.

międzykulturowych⁹. W międzynarodowym środowisku wiele zależności z różnych poziomów badań (pracowników, menedżerów, firm itp.) jest zdeterminowanych daną kulturą narodową właściwą dla poziomu kraju. Mimo zagnieżdżonej struktury danych, Tsui, Nifadkar i Ou zaobserwowali, że aż 96% badań dotyczących zarządzania międzykulturowego opublikowanych w latach 1996–2005 w wiodących czasopismach z obszaru zarządzania było analizowanych na jednym poziomie (indywidualnym, grupowym lub krajowym), a tylko 4% badań dotyczących zachowań organizacyjnych wykorzystywało technikę wielopoziomową¹⁰. Obecnie można jednak zauważyć znaczny wzrost popularności modelowania wielopoziomowego w badaniach w tym obszarze¹¹.

Raudenbush i Bryk omówili dodatkowo dwa inne typy hierarchii danych, które są mniej oczywiste, ale równie ważne i dobrze obsługiwane przez HLM. Mianowicie chodzi o dane z powtarzanymi pomiarami¹² i dane metaanalityczne. O powtarzanych pomiarach możemy myśleć jako o danych zagnieżdżonych lub skupionych w jednostkach, podobnie jak o danych metaanalitycznych, które obejmują skupiska danych lub przedmiotów zagnieżdżonych w ramach badań¹³.

3. Potrzeba badań wielopoziomowych w zarządzaniu

Jak wskazano wyżej, głównym powodem stosowania analizy wielopoziomowej jest istnienie zależności pomiędzy rozpatrywanymi obserwacjami lub pomiarami jako konsekwencji zagnieżdżonych struktur. W sytuacji niespełnienia założenia o niezależności obserwacji klasycznego modelu liniowego, istnieją istotne implikacje statystyczne. Jeżeli tradycyjna analiza regresji (zakładająca niezależność) zostanie zastosowana z danymi zagnieżdżonymi, to błąd typu I zwiększy się (większe prawdopodobieństwo odrzucenia hipotezy zerowej, gdy jest ona prawdziwa), gdyż istnienie zależności doprowadzi do uzyskania wartości p niższej od prawidłowej, wskazując na większe znaczenie

⁹ F. Li, X. Lai, K. Leung, *Multilevel Modeling for International Management Research*, "Research Methodology in Strategy and Management" 2012, vol. 7, s. 101–125.

¹⁰ A.S. Tsui, S.S. Nifadkar, A.Y. Ou, *Cross-National, Cross-Cultural Organizational Behavior Research: Advances, Gaps, And Recommendations*, "Journal of Management" 2007, vol. 33, s. 426–478.

¹¹ Zob. np. M.F. Peterson, J.-L. Arregle, X. Martin, *Multilevel Models in International Business Research*, "Journal of International Business Studies" 2012, vol. 43, s. 451–457; F. Li, X. Lai, K. Leung, *op.cit.*

¹² W przypadku analizy dotyczącej zmian w czasie, powtarzające się mierniki będą skorelowane, np. rentowność dla kilku lat dla danej firmy. Zob. przykłady badań podłużnych z wykorzystaniem HLM w zarządzaniu: V.T. Dang, C.-S. Lin, *Using Hierarchical Linear Modeling to Test the Effect of Overall Strategic Fit on Firm Performance in Different Industry*, "Chinese Management Studies" 2017, vol. 11, no. 4, s. 637–657; J. Hough, *Business Segment Performance Redux: a Multilevel Approach*, "Strategic Management Journal" 2006, vol. 27, s. 45–61.

¹³ S.W. Raudenbush, A.S. Bryk, *op.cit.*

statystyczne. Dlatego w przypadku danych zagnieżdżonych nie jest właściwe stosowanie tradycyjnej analizy regresji i innych technik statystycznych, które wymagają założenia niezależności.

Innym niezwykle ważnym powodem, dla którego warto stosować modelowanie wielopoziomowe, jest dążenie do uniknięcia błędów interpretacyjnych lub wyboru niewłaściwego poziomu badań. Alternatywnymi do badań wielopoziomowych sposobami analizy zależności pomiędzy zmiennymi na różnych poziomach są dwa sposoby: agregacja i dezagregacja. Obydwie strategie mogą jednak prowadzić do błędów, zarówno gdy wnioski wyciągane są na niewłaściwym poziomie (tzn. gdy wnioski i interpretacje dotyczą relacji pomiędzy zmiennymi na pewnym poziomie, ale analiza została przeprowadzona na innym poziomie), jak i gdy efekt, zmienna lub relacja są przypisane do pewnego poziomu analizy, gdy rzeczywiście odnoszą się do innego poziomu¹⁴.

Większe zainteresowanie badaniami wielopoziomowymi ma jednak także uzasadnienie w pozastatystycznych aspektach. W związku z rosnącą różnorodnością i specjalizacją badań, nauki o zarządzaniu często są krytykowane za nadmierną fragmentaryzację prowadzonych badań, a co za tym idzie oderwanie problemów badawczych od rzeczywistych problemów menedżerskich¹⁵. Badania wielopoziomowe wydają się być właściwym podejściem badawczym osłabiającym powyższe zarzuty. Dzięki integracji poziomów badanych zjawisk wypełniana jest luka badawcza, pozwalając na łączenie perspektyw badawczych makro i mikro¹⁶. Ze względu na dominujący poziom analizy można bowiem w zarządzaniu rozróżnić obszary makro (np. zarządzanie strategiczne i teoria organizacji), które koncentrują się głównie na pytaniach badawczych i analizie na poziomie organizacyjnym, oraz obszary mikro (np. zachowania organizacyjne, psychologia organizacji) formujące pytania badawcze głównie na poziomach analizy wewnątrz organizacji, tj. na poziomie indywidualnym i grupowym. Ta specjalizacja przynosi korzyści, jednak również łączy się z mniej pozytywnymi aspektami związanymi z rosnącym rozdrobnieniem i fragmentaryzacją. D.M. Rousseau od lat podkreśla potrzebę wypracowania paradygmatu „mezo”, czyli jednoczesnego badania co najmniej dwóch poziomów analizy (mikro i makro) oraz ich wzajemnych relacji, wskazując na potrzebę tej perspektywy oraz rozwój podstawowych koncepcji i zasad badań wielopoziomowych¹⁷.

¹⁴ Zob. J. Mathieu, G. Chen, *The Etiology of the Multilevel Paradigm in Management Research*, "Journal of Management" 2011, vol. 37, s. 610–641; M. Hitt, P. Beamish, S. Jackson, J. Mathieu, *Building Theoretical and Empirical Bridges Across Levels: Multilevel Research in Management*, "Academy of Management Journal" 2007, vol. 50, s. 1385–1399.

¹⁵ R. Durand, R. Grant, T. Madsen, *The Expanding Domain of Strategic Management Research and the Quest for Integration*, "Strategic Management Journal" 2017, vol. 38, s. 4–16.

¹⁶ E. Stańczyk-Hugiet, *op.cit.*

¹⁷ D.M. Rousseau, *Reinforcing the Micro/Macro Bridge: Organizational Thinking and Pluralistic Vehicles*, "Journal of Management" 2011, vol. 37, s. 429–442.

Należy jednak zauważyć, że w ostatnich latach w makroobszarach, gdzie kwestie badawcze są badane na poziomie organizacyjnym, coraz częściej doceniana jest rola jednostek. Przykładem w zarządzaniu strategicznym jest nurt dotyczący mikrofundamentów¹⁸, podkreślający kluczową rolę poszczególnych działań i interakcji w wyjaśnianiu zjawisk strategicznych, jak również wzajemny wpływ pomiędzy poziomem indywidualnym i organizacyjnym w badaniu zagadnień strategicznych. Podobnie, w zarządzaniu zasobami ludzkimi, obszarze zdominowanym przez badania na poziomie mikro, wprowadza się stopniowo poziom makro, zwłaszcza w zakresie strategicznego zarządzania zasobami ludzkimi, badając m.in. wpływ systemów i praktyk organizacyjnych zasobów ludzkich na funkcjonowanie pracowników i podległych jednostek organizacyjnych.

Możliwość odpowiedniego metodycznie łączenia zjawisk z różnych poziomów sprzyja odejściu od wąskich, mocno wyspecjalizowanych badań o niskich walorach aplikacyjnych. Używając metafory, badania wielopoziomowe, dzięki bardziej holistycznemu podejściu, umożliwiają dostrzeżenie lasu, a nie tylko zależności pomiędzy poszczególnymi drzewami. Takie podejście zdecydowanie bardziej odpowiada rzeczywistym problemom decyzyjnym, w ramach których menedżer musi uwzględniać wiele różnorodnych aspektów. Jak wskazali Hitt et al., większość problemów, z którymi borykają się menedżerowie, dotyczy zjawisk na wielu poziomach¹⁹ (np. system zarządzania na poziomie organizacji, charakterystyka menedżerów i ich działań oraz interakcje między menedżerami a pracownikami). Podsumowując, jeśli dane zjawisko biznesowe ma charakter wielopoziomowy, teoria i techniki analizy powinny być również wielopoziomowe²⁰.

4. Uzasadnienie metodyczne liniowego modelowania hierarchicznego

Oprócz wielopoziomowej natury badanych zjawisk i uzasadnienia teoretycznego, niezbędne jest spełnienie określonych wymogów statystycznych uprawniających do zastosowania analizy wielopoziomowej. Kluczowym wymogiem jest posiadanie wystarczającej ilości danych na analizowanych poziomach. Zasada „30/30” (co najmniej 30 grup i co najmniej 30 jednostek w każdej grupie) jest zazwyczaj wskazywana jako minimum osiągnięcia odpowiedniej mocy statystycznej, umożliwiającej wykazanie bezpośrednich

¹⁸ Zob. np. T. Felin, N. Foss, *Strategic Organization: a Field in Search of Micro-Foundations*, “Strategic Organization” 2005, vol. 3, s. 441–455; T. Felin, N. Foss, R. Ployhart, *The Microfoundations Movement in Strategy and Organization Theory*, “Academy of Management Annals” 2015, vol. 9, s. 575–632.

¹⁹ M. Hitt, P. Beamish, S. Jackson, J. Mathieu, *Building Theoretical*, *op.cit.*, s. 1385–1399.

²⁰ J. Mathieu, G. Chen, *op.cit.*

efektów i interakcji międzypoziomych²¹. Zasada ta z czasem została jednak uznana za zbyt wymagającą. Dlatego w praktyce badawczej dopuszcza się mniejszą liczbę jednostek na niższym poziomie. Uważa się, że ważniejsze jest posiadanie dużej liczby elementów na poziomie wyższym niż niższym²².

Nawet jeśli liczba jednostek na poziomie mikro i makro jest wystarczająca, do przeprowadzenia analizy wielopoziomowej wymagane jest uzasadnienie statystyczne w postaci znaczącego wpływu zmiennych kontekstowych z poziomu makro na zmienne poziomu mikro. To statystyczne uzasadnienie w przypadku HLM oparte jest na wewnątrzklasowym współczynniku korelacji ICC (*intra-class correlation*), który określa, która część wariancji zmiennej zależnej na poziomie niższym jest spowodowana zmiennością wyższego poziomu²³. Pokazuje on proporcję całkowitej wariancji zmiennej zależnej wyjaśnianą przez przynależność grupową obserwacji. ICC stanowi także miarę stopnia podobieństwa członków tej samej kategorii grupowej (na ile są oni bardziej podobni do siebie niż do członków innych kategorii grupowych). Wartości ICC różne od zera są pożądane przy rozpatrywaniu poziomu wyższego. P. Bliese wskazał, że wartości ICC zwykle zawierają się w przedziale od 0,05 do 0,20²⁴. Wysoka zmienność międzygrupowa uzasadniałaby poszukiwanie predyktorów wyższego poziomu. Gdy wartość ICC wynosi zero lub jest bardzo niska, włączenie predyktora wyższego poziomu nie miałoby sensu. W tym przypadku wyniki modelu wielopoziomowego będą podobne do klasycznego modelu liniowego.

Innym aspektem metodycznym jest wybór źródła pozyskiwania danych wielopoziomowych. Analiza literatury i przeprowadzonych badań wskazuje, że wykorzystywane są zarówno źródła danych pierwotnych, jak i wtórnych. W przypadku danych pierwotnych, badania wielopoziomowe wymagają zaangażowania wielu informatorów w każdej grupie (np. przedsiębiorstwa).

Często w badaniach wielopoziomowych dane na poziomie makro uzyskiwane są oddolnie jako wynik agregacji informacji pozyskanych z poziomu indywidualnego, w formie kompozycji lub kompilacji. W pierwszym przypadku każda jednostka na niższym poziomie wnosi równy wkład do indeksu, który reprezentuje zmienną na wyższym poziomie. W takiej sytuacji statystyki opisowe, takie jak suma indywidualnych punk-

²¹ J.F. Molina-Azorín, J. Pereira-Moliner, M.D. López-Gamero, E.M. Pertusa-Ortega, J.J. Tarí, *Multilevel Research: Foundations and Opportunities in Management*, "BRQ Business Research Quarterly" 2019.

²² J. Shen, *Principles and Applications of Multilevel Modeling in Human Resource Management Research*, "Human Resources Management" 2016, vol. 55, s. 951–965.

²³ Współczynnik ICC obliczany jest ze wzoru: $ICC = \frac{\tau_{00}}{\tau_{00} + \sigma^2}$, gdzie: τ_{00} oznacza wariancję międzygrupową,

a σ^2 – wariancję wewnątrz grup, zob. A.S. Bryk, S.W. Raudenbush, *Hierarchical Linear Models: Applications and Data Analysis Methods*, SAGE Publications, Newbury Park 1992.

²⁴ P. Bliese, *Within-group Agreement, Non-independence, and Reliability: Implications for Data Aggregation and Analysis*, w: *Multilevel Theory, Research and Methods in Organizations: Foundations, Extensions and New Directions*, K. Klein, S. Kozłowski (Eds.), Jossey-Bass, San Francisco 2000, s. 349–381.

tów lub średnia, odpowiednio reprezentują konstrukcję zbiorową wyższego poziomu. W przypadku kompilacji zjawisko wyższego szczebla jest bardziej złożonym połączeniem układu jednostek niższego szczebla. Tutaj miary jednostek na niższym poziomie są łączone w sposób złożony, przy czym niektóre jednostki są w stanie wnieść więcej niż inne do zmiennej wyższego poziomu. W przypadku obydwu zmiennych o charakterze zbiorowym ważne jest zadbanie o wiarygodność i rzetelność konstruktów. Z tego względu niezwykle istotne jest właściwe wcześniejsze zaprojektowanie sposobu pomiaru tego rodzaju zmiennych.

Na przestrzeni lat poczyniono znaczne postępy w wielopoziomowych technikach statystycznych służących do analizy związków między zmiennymi na różnych poziomach. Hierarchiczne modele liniowe (HLM) i wielopoziomowe modelowanie równań strukturalnych (MSEM) są jednymi z nich. Konwencjonalne wielopoziomowe modele, do których zalicza się HLM, zostały opracowane głównie dla relacji *top-down*, umożliwiającą badanie wpływu zmiennej niższego poziomu (poziom 1) i wyższego poziomu (poziom 2) na zmienną zależną na niższym poziomie (poziom 1). To podejście opiera się na logice, że kontekst (zmienne wyższego rzędu) wywiera większy wpływ na zmienne niższego rzędu niż wpływ zmiennych niższego rzędu na zmienne kontekstowe²⁵. Aby przeprowadzić wielopoziomową analizę, naukowcy mogą korzystać z ogólnego oprogramowania, które zawiera wielopoziomowy moduł badawczy (np. SPSS, Mplus, EQS) oraz specjalne oprogramowanie wielopoziomowe (np. MLwiN i HLM).

Kwestie metodyczne i techniczne są ważne w badaniach wielopoziomowych. Jednak pierwsze i kluczowe kroki to te związane z elementami teoretycznymi i koncepcyjnymi badań, w tym określenie modelu do analizy, uzasadnienie relacji między zmiennymi, jak również procesów i mechanizmów łączących zmienne na różnych poziomach. Istotny będzie również rozwój konstruktów na każdym poziomie, jak i ich definicji.

5. Podsumowanie

Modelowanie wielopoziomowe, a w szczególności HLM, to znaczące narzędzie statystyczne do analizy hierarchicznie zagnieżdżonych danych, które są typowe dla badań w dziedzinie zarządzania w wielu subdyscyplinach. W artykule wykazano nie tylko istotę samej analizy wielopoziomowej, ale przede wszystkim potrzebę jej zastosowania i potencjał badawczy. Wskazano, że badania wielopoziomowe stanowią podejście wychodzące poza samą technikę statystyczną. Obejmują one rozwój teorii wielopoziomowej, w tym łączenie różnych podejść teoretycznych specyficznych dla danych poziomów analizy

²⁵ J.F. Molina-Azorín et al., *op.cit.*; Hitt et al., *op.cit.*

i tworzenie relacji między konstruktorami reprezentującymi różne poziomy. Modelowanie wielopoziomowe to także metoda badań empirycznych wymagająca odpowiednich działań, takich jak: ustalanie próby badawczej, zbieranie danych, projektowanie i pomiar zmiennych oraz konkretne techniki analizy.

Przedstawione opracowanie może być szczególnie interesujące dla tych badaczy, którzy nie prowadzili badań wielopoziomowych, ale chcą poznać ich przydatność i podstawy. Można wyrazić nadzieję, że szersze wykorzystanie badań wielopoziomowych przyczyni się do integracji teorii specyficznych dla poziomu makro i mikro w zarządzaniu, przyczyniając się tym samym do bardziej holistycznego spojrzenia na problemy badawcze w zarządzaniu.

Bibliografia

- Austen A., *Efektywność sieci publicznych. Podejście wielopoziomowe*, C.H. Beck, Warszawa 2014.
- Bliese P., *Within-group Agreement, Non-independence, and Reliability: Implications for Data Aggregation and Analysis*, w: *Multilevel Theory, Research and Methods in Organizations: Foundations, Extensions and New Directions*, K. Klein, S. Kozłowski (Eds.), Jossey-Bass, San Francisco 2000. s. 349–381.
- Bryk A.S., Raudenbush S.W., *Hierarchical Linear Models: Applications and Data Analysis Methods*, SAGE Publications, Newbury Park 1992.
- Dang V.T., Lin C.-S., *Using Hierarchical Linear Modeling to Test the Effect of Overall Strategic Fit on Firm Performance in Different Industry*, "Chinese Management Studies" 2017, vol. 11, no. 4, s. 637–657.
- Durand R., Grant R., Madsen T., *The Expanding Domain of Strategic Management Research and the Quest for Integration*, "Strategic Management Journal" 2017, vol. 38, s. 4–16.
- Felin T., Foss N., Ployhart R., *The Microfoundations Movement in Strategy and Organization Theory*, "Academy of Management Annals" 2015, vol. 9, s. 575–632.
- Felin T., Foss N., *Strategic Organization: a Field in Search of Micro-Foundations*, "Strategic Organization" 2005, vol. 3, s. 441–455.
- Hitt M., Beamish P., Jackson S., Mathieu J., *Building Theoretical and Empirical Bridges Across Levels: Multilevel Research in Management*, "Academy of Management Journal" 2007, vol. 50, s. 1385–1399.
- Hofmann D., *An Overview of the Logic and Rationale of Hierarchical Linear Models*, "Journal of Management" 1997, vol. 23, s. 723–744.
- Hough J., *Business Segment Performance Redux: a Multilevel Approach*, "Strategic Management Journal" 2006, vol. 27, s. 45–61.
- Kawa A., Światowiec-Szczepeńska J., *Logistics Value and Perceived Customer Loyalty in E-commerce: Hierarchical Linear Modeling Analysis*, Lecture Notes in Computer Science, Springer: Intelligent Information and Database Systems, s. 417–427.
- Klein K., Kozłowski S., *Multilevel Theory, Research and Methods in Organizations: Foundations, Extensions and New Directions*, Jossey-Bass, San Francisco 2000.
- Li F., Lai X., Leung K., *Multilevel Modeling for International Management Research*, "Research Methodology in Strategy and Management" 2012, vol. 7, s. 101–125.

- Mathieu J., Chen G., *The Etiology of the Multilevel Paradigm in Management Research*, "Journal of Management" 2011, vol. 37, s. 610–641.
- Molina-Azorín J.F., Pereira-Moliner J., López-Gamero M.D., Pertusa-Ortega E.M., Tari J.J., *Multilevel Research: Foundations and Opportunities in Management*, "BRQ Business Research Quarterly" 2019.
- Morgeson F., Hofmann D., *The Structure and Function of Collective Constructs: Implications for Multilevel Research and Theory Development*, "Academy of Management Review" 1999, vol. 24, s. 249–265.
- Nezlek J.B., *An Introduction to Multilevel Modeling for Social and Personality Psychology*, "Social and Personality Psychology Compass" 2008, vol. 2, s. 842–860.
- Nezlek J.B., *Multilevel Modeling and Cross-Cultural Research*, w: *Cross-Cultural Research Methods in Psychology*, D. Matsumoto, A.J.R. van de Vijver (Eds.), Oxford University Press, Oxford 2010, s. 299–347.
- Park C., Jun J., Lee H., *Customer Orientation or Employee Orientation: Which Matters More? The Moderating Role of Firm Size*, "Journal of Business & Industrial Marketing" 2018, vol. 33(7), s. 1001–1011.
- Peterson M.F., Arregle J-L., Martin X., *Multilevel Models in International Business Research* "Journal of International Business Studies" 2012, vol. 43, s. 451–457.
- Radkiewicz P., Zieliński M.W., *Hierarchiczne modele liniowe. Co nam dają i kiedy warto je stosować?*, "Psychologia Społeczna" 2010, t. 5, nr 2–3(14), s. 217–233.
- Raudenbush S.W., Bryk A.S., *Hierarchical Linear Models: Applications and Data Analysis Methods*, SAGE Publications, Thousand Oaks 2002.
- Rousseau D.M., *Reinforcing the Micro/Macro Bridge: Organizational Thinking and Pluralistic Vehicles*, "Journal of Management" 2011, vol. 37, s. 429–442.
- Shen J., *Principles and Applications of Multilevel Modeling in Human Resource Management Research*, "Human Resources Management" 2016, vol. 55, s. 951–965.
- Short J., Ketchen D., Palmer T., Hult T., *Firm, Strategic Group, and Industry Influences on Performance*, "Strategic Management Journal" 2007, vol. 28, s. 147–167.
- Stańczyk-Hugiet E., *Badania wielopoziomowe w zarządzaniu*, "Zarządzanie i Finanse" 2016, nr 2(2).
- Tsui A.S., Nifadkar S.S., Ou A.Y., *Cross-National, Cross-Cultural Organizational Behavior Research: Advances, Gaps, And Recommendations*, "Journal of Management" 2007, vol. 33, s. 426–478.