

Katarzyna DOHN
Politechnika Śląska
Wydział Organizacji i Zarządzania
Instytut Zarządzania i Administracji

METODA IDENTYFIKACJI CECH ISTOTNYCH DO OCENY PROCESU PRODUKCYJNEGO

Streszczenie. Celem artykułu jest przedstawienie metody wyboru cech charakterystycznych dla realizacji procesów produkcyjnych w przedsiębiorstwach budowy maszyn. Wyboru tego dokonano, wykorzystując metodę grupowej oceny ekspertów. Uzyskane rezultaty wykorzystano do określenia przedsiębiorstw, które w najwyższym stopniu spełniały wybrane cechy. Tak określony zbiór przedsiębiorstw stanowił próbę badawczą przy realizacji projektu badawczego rozwojowego pt. „System komputerowy wspomaganie zarządzania w zakresie zarządzania wiedzą w przedsiębiorstwach przemysłu budowy maszyn” w latach 2010-2013, nr 03-0112-10 /2010 z dnia 09.12.2010 r.

THE IDENTIFICATION METHOD OF ESSENTIAL FEATURES FOR PRODUCTION PROCESS ASSESSMENT

Summary. The aim of the article is to present a method of choosing the characteristics of production processes in mechanical engineering enterprises. This selection was made by using the method of expert evaluation group. The obtained results were used to identify companies that meet the highest degree in the selected features. So a specific set of companies was an attempt to research the development of the research project: “Computer-aided management system in the field of knowledge management in engineering industries companies” in 2010-2013, No. 03-0112-10/2010 dated 09.12.2010.

1. Wprowadzenie

Współczesne przedsiębiorstwa produkcyjne nierzadko stają przed trudnym zadaniem spełniania często sprzecznych wymagań rynkowych,¹ polegających na minimalizowaniu kosztów wytwarzania przy jednoczesnym zachowaniu elastyczności produkcji. Wiąże się to niejednokrotnie z szybkim podejmowaniem decyzji, które zalicza się do zasadniczych zadań menedżerskich. Obejmuje ono rozpoznanie i sformułowanie problemu, zebranie danych i informacji, opracowanie wariantowych decyzji, wybór określonego wariantu oraz jego wdrożenie. Jednymi z decydujących obszarów decyzyjnych, mających fundamentalne znaczenie dla rozwoju przedsiębiorstw, są strategie operacyjne, których rzetelne opracowanie i wdrożenie mogą dać podstawy do określenia, jaką przyjąć hierarchię działań operacyjnych, aby uzyskać przewagę konkurencyjną oraz w jakim stopniu koncentrować swoją uwagę w zakresie zarządzania operacyjnego. Funkcje operacyjne zajmują podstawową pozycję w działalności przedsiębiorstwa, ponieważ dotyczą wszelkich aspektów, które są związane z procesem transformacji nakładów czynników produkcji w gotowe wyroby bądź usługi świadczone klientom. Potwierdzeniem, że funkcja operacyjna zajmuje centralną pozycję w przedsiębiorstwie jest fakt, iż bez skutecznej realizacji tej funkcji bezprzedmiotowe stają się inne występujące funkcje, takie jak: marketingowa, finansowa, rachunkowa, badawczo-rozwojowa.

Literatura proponuje odmienne podejścia do pojmowania strategii operacyjnej. Według Andersona, Clevelanda i Schroedera² strategia operacyjna stanowi zbiór celów, planów i polityk określających, jak funkcje operacyjne będą wspierać strategię firmy. Z kolei Hayes i Wheelwright³ przyjmują, iż strategia operacyjna jest konsekwentnym modelem decyzji operacyjnych, wspierających strategię firmy. Skinner⁴ uznaje, że strategia operacyjna jest związkiem pomiędzy decyzjami operacyjnymi a strategią firmy.

Syntetyzując, strategia operacyjna określa ogólny kierunek konkurowania firmy na rynku w sferze obszaru problemowego, związanego z funkcją operacyjną, i cechuje się następującymi własnościami:⁵

¹ Hadaś Ł., Cyplik P.: Operacyjna integracja MRP I JiT – praktyka budowy systemów hybrydowych, [w:] Fertsch M., Cyplik P., Hadaś Ł. (red.): Logistyka produkcji. Teoria i praktyka. Biblioteka Logistyka, Poznań 2010, s. 109.

² Anderson J.C., Cleveland G., Schroeder R.: Operation Strategy. A Literature Review. „Journal of Operations Management”, Vol. 8, No. 2, April 1998, p. 133-158.

³ Hayes R.H., Wheelwright S.C.: Restoring Our Competitive Edge. Competing Through Manufacturing. Wiley, New York 1984.

⁴ Skinner W.: Manufacturing, Formidable Competitive Weapon. Wiley, New York 1985.

⁵ Jasiewicz S.: Zarządzanie operacyjne w dobie globalizacji. Difin, Warszawa 2002.

- określa ogólny kierunek działania, pozostawiając jednocześnie wiele wariantowych możliwości postępowania,
- koncentruje się na jednym obszarze operacyjnego funkcjonowania firmy,
- podejmowane bieżące decyzje w firmie nie mogą podważać preferowanego obszaru,
- strategia wyraża ogólne spojrzenie, a nawet „kulturę” roli funkcji operacyjnej, akceptowaną przez całą firmę.

Jednym z kluczowych zagadnień dla budowania strategii jest określenie wyróżniających umiejętności (cech), czyli tych elementów konkurowania, w których firma przyjmuje, iż stanowią one o jej sile i będą jej przydatne w osiągnięciu celów strategicznych. Celem pracy jest opracowanie metody wyboru takich cech, wykorzystując do tego celu metodę grupowej oceny ekspertów. Zestaw najbardziej istotnych cech, z punktu widzenia ekspertów, pozwolił na wybór przedsiębiorstw przemysłu budowy maszyn do badań związanych z realizowanym przez autorkę projektem badawczym rozwojowym, dotyczącym budowy systemu informatycznego wspomagającego podejmowanie decyzji menedżerskich w obszarze zarządzania wiedzą.

2. Metoda badań

Badaniem wstępnym objęto 74 przedsiębiorstwa przemysłu budowy maszyn pod kątem realizowanych w nich procesów produkcyjnych dyskretnych. Z uwagi na znaczną liczbę przedsiębiorstw konieczny był wybór reprezentantów do badań ze względu na charakterystyczne cechy dla danego obiektu, które w dalszym etapie badań zostały wyodrębnione przez metodę Grupowej Oceny Ekspertów.⁶ Należy podkreślić, że miary cech, pod kątem których dokonywano wyboru reprezentantów, były podobne do siebie dla badanych obiektów. Aby odpowiednio sklasyfikować obiekty według kryteriów, którymi są rozważane cechy, niezbędna była wielowymiarowa analiza zmiennych, istotnych z punktu widzenia rozpatrywanych kryteriów. Kryteriami tymi są przeważnie funkcje uwzględniające wszystkie wymiary, które w zależności od typu i metody grupowania przybierają różne formy.

Cel badań: Identyfikacja i dobór istotnych cech charakterystycznych dla prawidłowej realizacji procesu produkcyjnego w przedsiębiorstwie.

Dobór ekspertów: Badania przeprowadzono wśród osób mających długoletnią praktykę w zarządzaniu przedsiębiorstwami przemysłu budowy maszyn (właściciele, prezesi).

Opis oraz rezultaty przeprowadzonych badań: Zespołowi ekspertów, liczącemu 4 osoby, przedstawiono wstępną listę cech wyłonionych na podstawie przeprowadzonych

⁶ Ekspertów poproszono o wypełnienie stosownej ankiety.

badania w formie wywiadu z praktykami zarządzania i poproszono o jej uzupełnienie. Zebrane w ten sposób czynniki podzielono na odpowiednie grupy. Otrzymano listę 46 cech pogrupowanych następująco (w nawiasach podano liczbę cech w danej grupie):

1. *Koncentracja i specjalizacja produkcji w przedsiębiorstwie (4)*
 - C1. Koncentracja pozioma produkcji (w przypadku zwiększania się udziału przedsiębiorstwa w rynku).
 - C2. Koncentracja pionowa produkcji (w przypadku gdy przedsiębiorstwo obejmuje coraz więcej faz wytwarzania danego produktu, od wydobycia surowców, poprzez ich przetwarzanie w półfabrykaty, aż do wytwarzania dóbr finalnych).
 - C3. Duży stopień specjalizacji produkcji.
 - C4. Niski stopień specjalizacji produkcji.
2. *Program produkcyjny i typ produkcji (5)*
 - C5. Produkcja jednostkowa (pojedyncze egzemplarze wyrobu).
 - C6. Produkcja małoseryjna.
 - C7. Produkcja średnioseryjna.
 - C8. Produkcja wielkoseryjna.
 - C9. Produkcja masowa.
3. *Złożoność, standaryzacja konstrukcyjna oraz technologiczna, technologiczność i inne właściwości wytwarzanych wyrobów i ich części (5)*
 - C10. Standaryzacja wejściowych elementów produkcji.
 - C11. Standaryzacja czynności w produkcji (standaryzacja technologiczna).
 - C12. Standaryzacja wyjściowych elementów produkcji (standaryzacja konstrukcyjna).
 - C13. Standaryzacja doboru elementów i czynności w produkcji.
 - C14. Standaryzacja związków ilościowych w produkcji (tworzenie norm techniczno-ekonomicznych).
4. *Zdolność produkcyjna, poziom techniczny, wiek, standaryzacja i inne właściwości urządzeń produkcyjnych, kontrolnych i transportowych (5)*
 - C15. Zdolność produkcyjna (wydajność) na wysokim poziomie w odniesieniu do branży.
 - C16. Wysoki stopień wykorzystania zdolności produkcyjnych w odniesieniu do branży.
 - C17. Wysoka sprawność urządzeń produkcyjnych, kontrolnych i transportowych w odniesieniu do branży.
 - C18. Wysoka produktywność całkowita w odniesieniu do branży.
 - C19. Wysoka produktywność częściowa w odniesieniu do branży.

5. *Charakter przepływu wyrobów pod kątem wydajności powierzchni produkcyjnej (5)*
 - C20. Rozmieszczenie stanowisk roboczych na powierzchni produkcyjnej zgodnie z przebiegiem procesu technologicznego.
 - C21. Rozmieszczenie stanowisk roboczych na powierzchni produkcyjnej według specjalizacji przedmiotowej.
 - C22. Produkcja niepowtarzalnych wyrobów produkowanych pojedynczo lub w krótkich seriach.
 - C23. Asynchroniczny, powtarzalny przepływ wyrobów.
 - C24. Synchroniczny przepływ wyrobów produkowanych wielkoseryjnie lub masowo.
6. *Analiza parametrów użytkowych wyrobu (5)*
 - C25. Wysoka wydajność wyrobu w odniesieniu do potrzeb odbiorców.
 - C26. Uniwersalność wyrobu w odniesieniu do potrzeb odbiorców.
 - C27. Wysokie stopnie mechanizacji i automatyzacji wyrobu w odniesieniu do branży.
 - C28. Optymalna żywotność wyrobu w odniesieniu do potrzeb odbiorców.
 - C29. Wytrzymałość eksploatacyjna wyrobu.
7. *Struktura gospodarki materiałowej w przedsiębiorstwie (5)*
 - C30. Stosowanie metod wspomagających klasyfikację materiałów i zapasów.
 - C31. Planowanie potrzeb materiałowych.
 - C32. Stosowanie metod sterowania zapasami.
 - C33. Organizacja dostaw i wybór źródeł zakupu.
 - C34. Gospodarka odpadami.
8. *Charakter i poziom zaawansowania komórek utrzymania ruchu w przedsiębiorstwie (2)*
 - C35. Korzystanie z organizacyjnie wydzielonych ze struktury przedsiębiorstwa służb remontowych (outsourcing działalności remontowej).
 - C36. Korzystanie ze służb remontowych wewnątrz przedsiębiorstwa.
9. *Wyposażenie produkcji w narzędzia i środki pomocnicze (4)*
 - C37. Użytkowanie stałe narzędzi w przedsiębiorstwie.
 - C38. Użytkowanie doraźne narzędzi w przedsiębiorstwie.
 - C39. Istnienie wypożyczalni narzędzi.
 - C40. Istnienie biur gospodarki narzędziowej.
10. *Stopień zaawansowania metod operatywnego zarządzania produkcją (3)*
 - C41. Dyspozytorskie zarządzanie produkcją.
 - C42. Planowanie operatywne.
 - C43. Zarządzanie zmianami i odchyleniami.

11. Struktura i kwalifikacje kadr robotniczej, technicznej i kierowniczej (3)

C44. Wysokie kultury techniczna i organizacyjna pracowników bezpośrednio produkcyjnych.

C45. Wysokie kultury techniczna i organizacyjna pracowników inżyniersko-technicznych.

C46. Wysokie kultury techniczna i organizacyjna kadry kierowniczej.

W następnej kolejności eksperci dokonali oceny czynników z listy. Każdy ekspert każdemu czynnikowi mógł przyznać od 0 do 100 punktów. W przypadku gdy uznał się za niekompetentnego, stawiał „”. W następnej kolejności eksperci dokonali oceny przedstawionych cech. Wyboru cech do dalszych badań dokonano na podstawie wyodrębnienia tych cech, których średnia ocen wyniosła nie mniej niż 60 punktów. Wyniki wstępnej selekcji cech przedstawia tabela 1. Do wyłonionych w pierwszej fazie cech zastosowano metodę względnej ważności obiektów.⁷

Tabela 1

Zbiór cech charakteryzujących proces produkcyjny w przedsiębiorstwie

Cecha	Nazwa cechy	Średnia ocen
1. Koncentracja i specjalizacja produkcji w przedsiębiorstwie		
C1	Koncentracja pozioma produkcji	75,045
C3	Duży stopień specjalizacji produkcji	77,318
2. Program produkcyjny i typ produkcji		
C6	Produkcja małoseryjna	90,091
C7	Produkcja średnioseryjna	65,727
C8	Produkcja wielkoseryjna	76,591
3. Złożoność, standaryzacja konstrukcyjna oraz technologiczna, technologiczność i inne właściwości wytwarzanych wyrobów i ich części		
C14	Standaryzacja związków ilościowych w produkcji (tworzenie norm techniczno-ekonomicznych)	67,773
4. Zdolność produkcyjna, poziom techniczny, wiek, standaryzacja i inne właściwości urządzeń produkcyjnych, kontrolnych i transportowych		
C15	Zdolność produkcyjna (wydajność) na wysokim poziomie w odniesieniu do branży	71,455
C16	Wysoki stopień wykorzystania zdolności produkcyjnych w odniesieniu do branży	69,409
C17	Wysoka sprawność urządzeń produkcyjnych, kontrolnych i transportowych w odniesieniu do branży	71,500
C18	Wysoka produktywność całkowita w odniesieniu do branży	70,636
C19	Wysoka produktywność częściowa w odniesieniu do branży	73,091
5. Charakter przepływu wyrobów pod kątem wydajności powierzchni produkcyjnej		
C20	Rozmieszczenie stanowisk roboczych na powierzchni produkcyjnej zgodnie z przebiegiem procesu technologicznego	62,591
C22	Produkcja niepowtarzalnych wyrobów produkowanych pojedynczo lub w krótkich seriach	68,636

⁷ Opracowano na podst. Męczyńska A.: Metoda heurystyczna – grupowa ocena ekspertów w zastosowaniu do analizy procesów, produktów, [w:] Konsala R. (red.): Komputerowo zintegrowane zarządzanie. WNT, Warszawa 1999.

cd. tab. 1

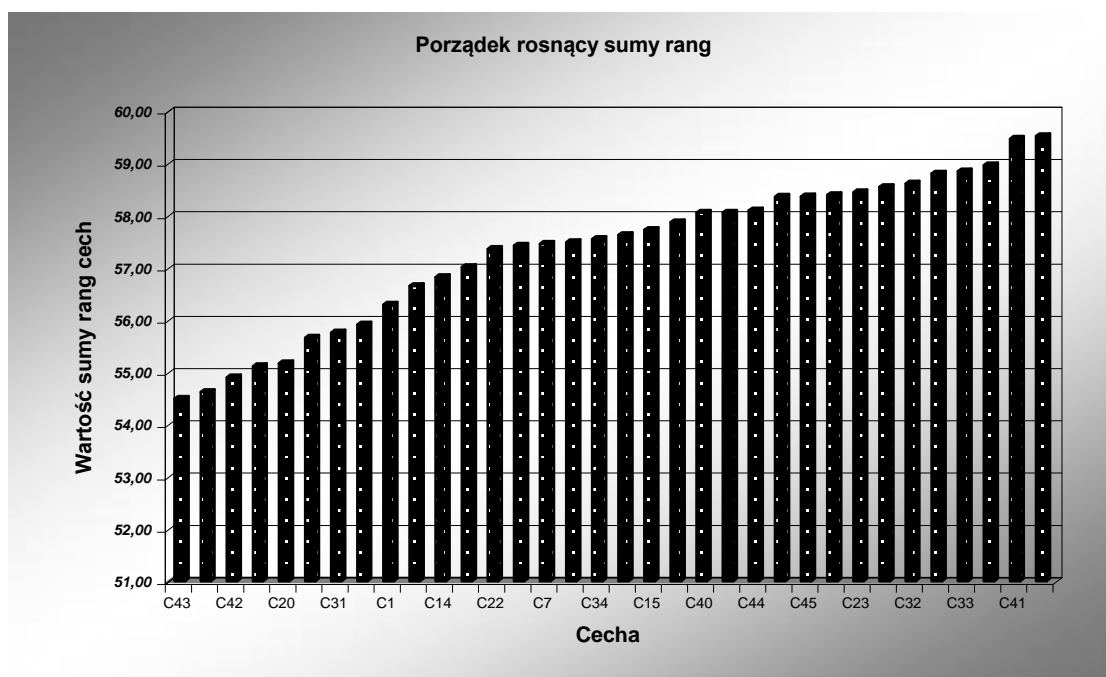
C23	Asynchroniczny, powtarzalny przepływ wyrobów	74,364
C24	Synchroniczny przepływ wyrobów produkowanych wielkoseryjnie lub masowo	67,364
6. Analiza parametrów użytkowych wyrobu		
C25	Wysoka wydajność wyrobu w odniesieniu do potrzeb odbiorców	64,682
C26	Uniwersalność wyrobu w odniesieniu do potrzeb odbiorców	78,136
7. Struktura gospodarki materiałowej w przedsiębiorstwie		
C30	Stosowanie metod wspomagających klasyfikację materiałów i zapasów	73,455
C31	Planowanie potrzeb materiałowych	63,136
C32	Stosowanie metod sterowania zapasami	72,864
C33	Organizacja dostaw i wybór źródeł zakupu	73,455
C34	Gospodarka odpadami	68,182
8. Charakter i poziom zaawansowania komórek utrzymania ruchu w przedsiębiorstwie		
C35	Korzystanie z organizacyjnie wydzielonych ze struktury przedsiębiorstwa służb remontowych (outsourcing działalności remontowej)	71,227
C36	Korzystanie ze służb remontowych wewnątrz przedsiębiorstwa	70,273
9. Wyposażenie produkcji w narzędzia i środki pomocnicze		
C37	Użytkowanie stałe narzędzi w przedsiębiorstwie	73,227
C38	Użytkowanie doraźne narzędzi w przedsiębiorstwie	79,682
C39	Istnienie wypożyczalni narzędzi	69,318
C40	Istnienie biur gospodarki narzędziowej	69,136
10. Stopień zaawansowania metod operatywnego zarządzania produkcją		
C41	Dyspozytorskie zarządzanie produkcją	74,864
C42	Planowanie operatywne	65,545
C43	Zarządzanie zmianami i odchyleniami	64,818
11. Struktura i kwalifikacje kadr robotniczej, technicznej i kierowniczej		
C44	Wysokie kultury techniczna i organizacyjna pracowników bezpośrednio produkcyjnych,	67,636
C45	Wysokie kultury techniczna i organizacyjna pracowników inżyniersko-technicznych,	70,318
C46	Wysokie kultury techniczna i organizacyjna kadry kierowniczej	68,636

Źródło: Opracowanie własne.

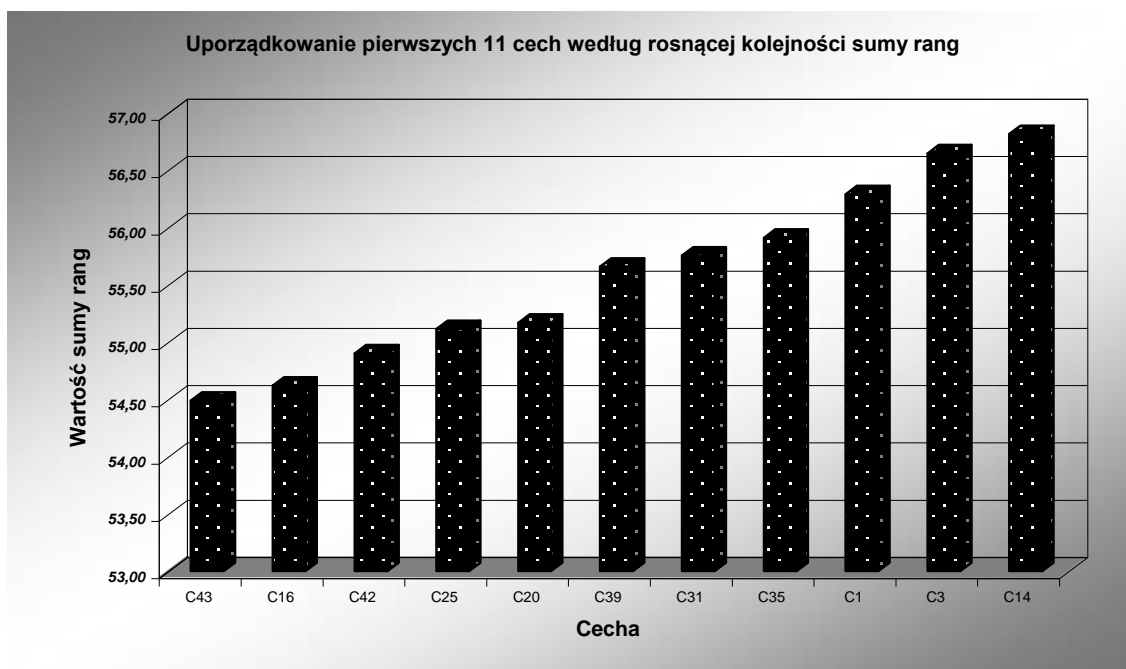
Wyznaczone za pomocą metody względnej ważności obiektów sumy rang czynników w danych grupach uporządkowano według ich rosnącego rozkładu, co przedstawiono na rys. 1.

Znaczenie cech jest tym większe, im cecha w ocenie ekspertów uzyskała niższą sumę rang. Ze względu na konieczność wyodrębnienia typowych cech warunkujących prawidłową realizację procesu produkcyjnego w przedsiębiorstwie ograniczono liczbę cech tak, aby sumy rang poszczególnych cech mieściły się w przedziale od 51 do 57 punktów. Wobec tego na rys. 2 przedstawiono porządek pierwszych 11 cech.

Wyszczególnienie zbioru najistotniejszych, według oceny ekspertów, cech charakteryzujących sprawną realizację procesu produkcyjnego w przedsiębiorstwie oraz sumę rang przedstawiono w tabeli 2.



Rys. 1. Uporządkowanie cech według rosnącej kolejności sumy rang
 Fig. 1. Regularization of features according to growing sequence ranks
 Źródło: Opracowanie własne.



Rys. 2. Uporządkowanie pierwszych 11 cech według rosnącej kolejności sumy rang
 Fig. 2. Regularization of first 11 features according to growing sequence ranks
 Źródło: Opracowanie własne.

cd. tab. 3

Obiekt 63	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	6
Obiekt 64	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	4
Obiekt 65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Obiekt 66	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	7
Obiekt 67	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	5
Obiekt 68	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	8
Obiekt 69	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	7
Obiekt 70	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	9
Obiekt 71	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	7
Obiekt 72	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	6
Obiekt 73	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	2
Obiekt 74	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	5

Źródło: Opracowanie własne.

3. Podsumowanie

Podstawowym czynnikiem warunkującym osiągnięcie założonych celów badań naukowych jest staranne dokonanie wyboru obszaru badań i zmiennych go opisujących. Badania pozbawione takiego podejścia są badaniami bez większej wartości metodologicznej. W każdej pracy badawczej należałoby więc dokładnie opisać i uzasadnić wybór obszaru badań oraz podać kryteria doboru próby. Można zatem przyjąć, że opracowywanie procedury badań, uwzględniającej wybór obiektu(ów) do badań, jest celowym założeniem wyznaczającym kierunek badawczego postępowania, wynikającego z ogólnych zasad prakseologii, i jako podstawy sposobu badań. Artykuł przedstawia jedno z podejść wyboru obiektu badawczego, wykorzystującego metodę heurystyczną. Należy jednak pamiętać, że jednymi z ważniejszych problemów spotykanych przy stosowaniu metod heurystycznych są kryteria doboru ekspertów i liczebność grupy. W związku z tym powinno się uwzględniać towarzyszące im zalecenia metodologiczne, w tym m.in. brać pod uwagę ich ograniczenia. W przeciwnym razie otrzymywane wyniki mogą być trudno interpretowalne, a korzystanie z nich nie przyniesie oczekiwanych rezultatów.

Bibliografia

1. Anderson J.C., Cleveland G., Schroeder R.: Operation Strategy. A Literature Review. „Journal of Operations Management”, Vol. 8, No. 2, April 2008.
2. Hadaś Ł., Cyplik P.: Operacyjna integracja MRP I JiT – praktyka budowy systemów hybrydowych, [w:] Fertsch M., Cyplik P., Hadaś Ł. (red.): Logistyka produkcji. Teoria i praktyka. Biblioteka Logistyka, Poznań 2010.

3. Hayes R.H., Wheelwright S.C.: Restoring Our Competitive Edge. Competing Through Manufacturing. Wiley, New York 2004.
4. Jasiewicz S.: Zarządzanie operacyjne w dobie globalizacji. Difin, Warszawa 2002.
5. Męczyńska A.: Metoda heurystyczna – grupowa ocena ekspertów w zastosowaniu do analizy procesów, produktów, [w:] Konsala R. (red.): Komputerowo zintegrowane zarządzanie. WNT, Warszawa 1999.
6. Skinner W.: Manufacturing, Formidable Competitive Weapon. Wiley, New York 1985.

Abstract

The primary factor in achieving the goals of scientific research is careful chosen an area of research and variables describing it. The studies devoided of this approach there are without methodological greater value. In any research work should be thoroughly describe and justify the choice of research area and provide criteria for sample selection. It can therefore be assumed that the development of test procedures, taking into account the choice of the object (s) to research, is the deliberate assumption guiding direction of the research proceedings, resulting from the general principles of praxeology and as the basis for the method of research. This article presents one of many approaches of choosing a research facility using the heuristic method. However, note that one of the major problems encountered in applying the heuristic methods are the criteria for selection of experts and group size. Therefore, you should take into account the accompanying methodological recommendations, including, among others take into account their limitations. Otherwise, the obtained results may be difficult interpretable, and using them will not bring the expected results.