

Wojciech ZOLEŃSKI
Politechnika Śląska
Wydział Organizacji i Zarządzania
Instytut Zarządzania i Administracji

ZŁOŻONOŚĆ SYTUACJI PROBLEMOWYCH – WYBRANE ZAGADNIENIA

Streszczenie. Złożoność sytuacji problemowych jest ważnym powodem trudności występujących w procesie rozwiązywania problemów. W artykule przedstawiono wybrane zagadnienia dekompozycji złożoności. W szczególności dokonano typologii sytuacji problemowych oraz opisano możliwość zastosowania metod teorii systemów.

Słowa kluczowe: sytuacja problemowa, dekompozycja złożoności

COMPLEXITY OF THE PROBLEM SITUATIONS

Summary. Complexity of the problem is an important reason for the difficulties in the process of solving problems. The article presents selected issues decomposition of complexity. In particular, they made a typology of problem situations and describes the possibility of using methods of systems theory.

Keywords: problem situations, decomposition of complexity.

1. Wprowadzenie

Sytuacja problemowa to trudna do usunięcia rozbieżność między istniejącym i pożądanym stanem rzeczy. Trudność w osiągnięciu pożądanego stanu rzeczy może być spowodowana koniecznością pozyskania i zaangażowania dużych środków lub dużą złożonością sytuacji problemowej. W tym drugim przypadku mogą pojawić się następujące niewiadome:

- Czy istnieje rozwiązanie problemu?
- Jak rozwiązać problem?
- Który sposób rozwiązania problemu jest najlepszy?
- Jakie skutki uboczne (korzystne i niekorzystne) wiążą się z rozwiązaniem problemu?
- Jakie środki trzeba zaangażować w rozwiązywanie problemu?
- Jakich korzyści netto można oczekiwać, czy korzyści będą pojawiały się sukcesywnie czy dopiero po osiągnięciu pewnego stadium realizacji zadań, związanych z rozwiązywaniem problemu?
- Jaki jest aspekt dynamiczny procesu rozwiązywania problemu, jak mogą kształtować się strumienie i skumulowane wartości nakładów i korzyści?

Złożoność sytuacji problemowych może też być przyczyną występowania innych niewiadomych, istotnych z punktu widzenia opisu problemu i decyzji o podjęciu odpowiednich działań.

Istnieją różne rodzaje złożoności sytuacji problemowych, które w różnoraki sposób wpływają na trudności występujące w rozwiązywaniu problemu. Różne są też instrumenty metodologiczne (metody, narzędzia, techniki, zabiegi) przydatne w szeroko rozumianej dekompozycji poszczególnych rodzajów złożoności. Instrumenty te zostały wypracowane w różnych obszarach badawczych. W szczególności należy wymienić następujące dyscypliny naukowe:

- Metodologia ogólna, logika.
- Prakseologia.
- Heurystyka, inwentyka, innowatyka.
- Nauki o zarządzaniu.
- Ogólna teoria systemów, teoria sterowania, dynamika systemowa.
- Zarządzanie wiedzą.
- Psychologia twórczości, kognitywistyka, neurofizjologia.
- Algorytmika, metody przeszukiwania przestrzeni rozwiązań, metody optymalizacyjne¹, badania operacyjne (w tym *soft OR*).
- Projektowanie systemów technicznych.
- Projektowanie i programowanie systemów informatycznych, metody analizy i programowania strukturalnego, metody analizy i programowania obiektowego.

Celem artykułu jest przegląd i systematyzacja ważnych rodzajów złożoności występujących w charakterystyce sytuacji problemowych oraz w procesach rozwiązywania problemów. Duża, interdyscyplinarna synteza wyników uzyskanych w różnych obszarach

¹ Michalewicz Z., Fogel D.: Jak to rozwiązać, czyli nowoczesna heurystyka. WNT, Warszawa 2006.

badawczych jest niezbędna do pogłębionej, systematyzacji wiedzy o rozwiązywaniu problemów, a w dalszej perspektywie może także ujęcia całości w system dedukcyjny. Podejście takie występuje w teorii systemów, a w odniesieniu do prakseologii (ogólniejszej od wiedzy o rozwiązywaniu problemów) na możliwość takiego ujęcia wskazuje T. Kotarbiński².

Systematyzacja wiedzy o rozwiązywaniu problemów ma kluczowe znaczenie dla jej zoperacjonalizowania, tzn. przedstawienia w takiej postaci, aby rozwiązujący mógł bezpośrednio skorzystać z tych wskazówek i zaleceń (np. zaproponowanych przez system ekspertowy), które odpowiadają rozpatrywanej sytuacji problemowej i aktualnym uwarunkowaniom. Długotrwałe przyswajanie (internalizacja) rozległej wiedzy oraz utrzymywanie jej w pamięci absorbuje znaczną część potencjału intelektualnego, co nie zawsze można zrekompensować korzyściami z zastosowania tej wiedzy.

2. Typologia sytuacji problemowych

Najogólniej sytuacje problemowe można podzielić na teoretyczno-poznawcze, praktyczno-wykonawcze oraz utrwalania i przekazu wiedzy³.

1. W problemach teoretyczno-poznawczych występują:
 - Pozyskiwanie wiedzy faktograficznej, czyli ustalanie, opis i wyjaśnianie jednostkowych, niepowtarzalnych faktów i zdarzeń.
 - Porządkowanie wiedzy faktograficznej, klasyfikacja i typologia, czyli wyróżnianie w zbiorze elementów jednego lub więcej typów, porównywanie elementu zbioru z elementem obranym za typ oraz grupowanie i porządkowanie według typów.
 - Odkrywanie praw o: współwystępowaniu zjawisk, ograniczeniu różnorodności zjawisk, stałych zależnościach między cechami zmiennymi, zależnościach przyczynowo-skutkowych oraz praw funkcjonalnych.Klasyfikacja ta odpowiada dokonaniem przez W. Windelbanda podziałowi na nauki idiograficzne, typologiczne i nomotetyczne.
2. W problemach praktyczno-wykonawczych występują: sformułowanie problemu (wyznaczenie celów, przewidywanie skutków ubocznych), konceptualizacja rozwiązania problemu (wyznaczenie sposobów osiągnięcia celów, optymalizacja rozwiązań) oraz realizacja (osiąganie wyznaczonych celów, przy zastosowaniu wyznaczonych sposobów).

² Traktat o dobrej robocie. Zakład Narodowy im. Ossolińskich, Wrocław 1982, s. 501.

³ Szerzej o typologii sytuacji problemowych w Zoleński W.: Determinanty sytuacji problemowych – przegląd i systematyzacja. Zeszyty Naukowe, s. Organizacja i Zarządzanie, z. 83. Politechnika Śląska, Gliwice 2015.

3. W problemach przekazu wiedzy występują trzy składowe⁴:
- Skojarzenie źródła wiedzy z potencjalnym odbiorcą, czyli podmiotem, który spodziewa się, że wiedza ta będzie użyteczna z określonego punktu widzenia. Źródłem wiedzy może być utrwalony zapis wiedzy jawnej, skodyfikowanej w systemie językowym, zrozumiałym dla odbiorcy, lub podmiot (nadawca) mający wiedzę, jawną lub niejawną, którą potrafi (na ogół tylko w pewnej części) przekazać odbiorcy. Inicjatywa w dokonaniu takiego skojarzenia na ogół należy do odbiorcy.
 - Uzgodnienie sposobu przekazu wiedzy, czyli systemu językowego wspólnego dla nadawcy i odbiorcy. System językowy ma zwykle strukturę wielopoziomową, która w pewnym stopniu odpowiada wielopoziomowemu uogólnianiu – uszczegółowianiu (i konkretyzowaniu) pojęć. Na najniższym poziomie znajduje się zbiór elementów leksykalnych najbardziej „konkretnych”, bliskich podstawowemu, intersubiektywnemu doświadczeniu człowieka. W przypadku języka naturalnego można byłoby ten zbiór skojarzyć z podstawowym słownikiem 2-3 tysięcy słów. Za pomocą elementarnego słownika można tworzyć pojęcia coraz bardziej abstrakcyjne, złożone, specjalizowane. Oprócz języka naturalnego ważną rolę odgrywają języki formalne (matematyki, logiki, języki programowania) oraz graficzne systemy językowe (np. rysunek techniczny, grafy, schematy blokowe, wykresy).
 - Przekaz wiedzy w uzgodnionym języku przekazu, czyli przekształcanie wiedzy nadawcy na język przekazu (kodyfikacja) oraz przyswajanie przez odbiorcę wiedzy wyrażonej w języku przekazu. Przekaz połączony jest z selekcją wiedzy, ogranicza się do tej wiedzy, której odbiorca oczekuje i której jeszcze nie nabył. Przekaz wiedzy może odbywać się bezpośrednio lub za pośrednictwem utrwalonego zapisu skodyfikowanej wiedzy. W przekazie bezpośrednim może występować sprzężenie zwrotne, co znacznie zwiększa skuteczność przekazu. W szczególności możliwe jest, że nadawca (źródło wiedzy) nie ogranicza się do przekazywania tej wiedzy, którą doprowadził do postaci zamkniętej, ale na zapytanie odbiorcy może wypracować nową wiedzę (zwykle związaną z wiedzą, którą odbiorca już ma w postaci zamkniętej) i przekazać ją odbiorcy. Przekaz wiedzy może odbywać się w różnych układach: 1) jedno źródło wiedzy i wielu odbiorców – upowszechnianie wiedzy, 2) wiele źródeł wiedzy i jeden odbiorca –

⁴ Por. Dohn K., Gumiński A., Matusek M., Zoleński W.: Model wspomaganie zarządzania w zakresie zarządzania wiedzą w polskich przedsiębiorstwach budowy maszyn. Difin, Warszawa 2013; Jashapara A.: Zarządzanie wiedzą. PWE, Warszawa 2006.

scalanie wiedzy, 3) wiele źródeł wiedzy i wielu odbiorców – upowszechnianie i scalanie, najczęściej spotykane.

3. Rozwiązywanie problemów

W definicji sytuacji problemowej występują pojęcia o charakterze subiektywnym, a tym samym niejednoznaczne. Stan rzeczy jest pożądanym z punktu widzenia podmiotów związanych z sytuacją problemową, a osiągnięcie tego stanu rzeczy jest trudne dla podmiotów biorących udział w rozwiązywaniu problemu (zwykle są to tylko niektóre z podmiotów związanych z sytuacją problemową).

Można wymienić następujące funkcje podmiotów związanych z sytuacją problemową⁵:

- Stawiający problem, definiujący sytuację problemową.
- Główny beneficjent, odnoszący bezpośrednie korzyści z rozwiązania problemu.
- Pośredni beneficjenci.
- Ponoszący konsekwencje niekorzystnych skutków ubocznych związanych z rozwiązaniem problemu.
- Inwestor (dotychczasowy interesariusz rozwiązania problemu bądź nowy, zewnętrzny inwestor) lub sponsor.
- Rozwiązujący problem w części koncepcyjnej.
- Wykonawca zadań wyznaczonych w części koncepcyjnej.
- Oceniający rozwiązanie problemu, rozwiązania cząstkowe, warianty rozwiązań.
- Decydent, zarządzający procesem rozwiązywania problemu.
- Dysponujący możliwością blokowania (utrudniania) procesu rozwiązywania problemu.

Jeden podmiot może pełnić kilka spośród wymienionych funkcji. Możliwe jest też pełnienie jednej funkcji przez kilka podmiotów.

Istotą rozwiązywania problemów jest tworzenie pewnych wartości dla człowieka przewyższających wartość poniesionych nakładów. Ocena wartości dla człowieka dokonywana jest na podstawie aksjologicznego systemu wartościowania podmiotu oceniającego. Pełne i dokładne odwzorowanie systemu wartościowania, tzn. przekształcenie obiektywnie wyznaczalnych cech diagnostycznych przedmiotu oceny na aksjologiczną ocenę wartości jest niemożliwe⁶. Dlatego w procesie rozwiązywania problemów istotną rolę

⁵ Góralski A. (red.): Zadanie, metoda, rozwiązanie, zbiór 4. WNT, Warszawa 1982, s. 93-95.

⁶ Matusek M., Zoleński W.: Selected models of multi-criteria evaluations in the system supporting management in the area of knowledge management. "Information Systems in Management", Vol. 1(4), 2012; Zoleński W.: Oceny wielokryterialne w procesach decyzyjnych. Zeszyty Naukowe, s. Organizacja i Zarządzanie, z. 78. Politechnika Śląska, Gliwice 2015.

odgrywa naturalna inteligencja człowieka. Pełna algorytmizacja procesów występujących w rozwiązywaniu problemów nie jest możliwa.

W rozwiązywaniu problemów można wyróżnić dwie części składowe: sytuację problemową oraz system rozwiązujący⁷. System rozwiązujący wymaga zasilania.

Proces rozwiązywania problemów różni się od innych form działalności, takich jak np. eksploatacja systemu produkcyjnego. Istnieje stosunkowo duża niepewność, czy pożądany stan rzeczy zostanie osiągnięty i (lub) istnieje stosunkowo duża niepewność, jak duże nakłady trzeba ponieść dla rozwiązania problemu? Tym samym nie ma pewności, czy przy istniejących uwarunkowaniach zadanie jest realizowalne i nie jest wiadome, jakich korzyści netto można się spodziewać. Z tego powodu samozasilanie (samofinansowanie) systemu rozwiązującego, w odróżnieniu od standardowych form działalności gospodarczej, nie jest oczywiste. W przypadku długotrwałego procesu warunkiem samozasilania systemu rozwiązującego jest powstawanie efektów cząstkowych, będących „efektami bezpośredniej użyteczności”. Jeśli warunek ten nie jest spełniony, to konieczne jest pozyskanie długoterminowego inwestora lub sponsora (zwłaszcza wtedy, gdy dla efektów powstałych w wyniku rozwiązania problemu nie da się ustanowić prawa własności).

4. Złożoność systemowa

System (etymologicznie – rzecz złożona) najczęściej definiuje się jako kolektywny zbiór obiektów oraz relacji między nimi oraz relacji z otoczeniem. Obiekt jest wyodrębnioną częścią środowiska. Powstaje ona nie tylko przez odrębność przestrzenną czy fizyczną, lecz głównie ze względu na funkcje, jakie spełnia w rozpatrywanym systemie. Środowisko przyjmowane jest jako pojęcie pierwotne, którego się nie definiuje. Relacja jest tym, co zachodzi pomiędzy dwoma lub większą liczbą obiektów.

Istnieje wiele definicji pojęcia „system”, gdyż w istocie jest to pewna rodzina znaczeń tego terminu⁸.

Obiekty mogą być konkretami (indywiduami) lub abstraktami (desygnatami nazw generalnych). Różna może być złożoność obiektów; w jednych systemach są to np. cząstki elementarne, a w innych (np. systemach społecznych) obiektami są ludzie. Złożoność obiektów zależy głównie od liczności i rodzajów relacji pomiędzy ich częściami składowymi.

⁷ Por. Antoszkiewicz J.: Metody heurystyczne. PWE, Warszawa 1990, s. 12.

⁸ Sadowski W.: Podstawy ogólnej teorii systemów. PWN, Warszawa 1978.

Z formalnego punktu widzenia ważną rolę odgrywają relacje wprowadzające pewien porządek⁹ – quasi-porządek. Są one jednocześnie przechodnie i zwrotne. Słaby częściowy porządek tworzą relacje przechodnie, zwrotne i antysymetryczne. Relacje przechodnie i silnie antysymetryczne wprowadzają silny częściowy porządek. Porządek liniowy można utworzyć wtedy, gdy każde dwa elementy są porównywalne. Można je wtedy zestawić w jeden łańcuch z porządkującą relacją poprzedzania, kresami górnym i dolnym.

Spośród relacji niewprowadzających porządku stosunkowo ważna jest relacja podobieństwa, czyli zwrotna i symetryczna. Podobieństwo (występowanie pewnych cech wspólnych) nie jest relacją przechodnią.

Relacja, która jest jednocześnie przechodnia, zwrotna i symetryczna nazywa się relacją równoważności. Występujące w zbiorze rozłączne podzbiory elementów równoważnych nazywa się klasami równoważności (lub klasami abstrakcji). Podział na klasy równoważności ma duże znaczenie w wielu zastosowaniach, między innymi jest podstawą klasyfikacji.

Z praktycznego punktu widzenia ważną rolę w systemach odgrywają relacje nadrzędności. W zbiorach kolektywnych są to relacje całość – część (relacje przynależności i zawierania się), a w zbiorach dystrybutywnych (zbiorach obiektów, które mają pewne cechy wspólne) relacje uogólniania – uszczegółowiania.

Oprócz relacji nadrzędności w systemach występują też relacje związku. W systemach aktywnych ważną rolę odgrywają aktywne oddziaływania (relacje efektorowe, np. wymuszenia sterujące lub zakłócające) oraz relacje percepcyjne (obserwacja, liczenie, pomiar)¹⁰.

Pomimo różnorodności znaczeń pojęcia „system”, dla większości z nich najważniejszymi cechami systemu są względne odosobnienie oraz strukturalność.

W systemie względnie odosobnionym istotne relacje pomiędzy elementami systemu są znacznie liczniejsze i (lub) silniejsze niż relacje z otoczeniem.

Struktura systemu to zbiór relacji pomiędzy obiektami zapewniającymi spójność systemu oraz zbiór relacji z otoczeniem, które wyznaczają granice systemu.

Wydzielanie części względnie odosobnionych, tworzących jednak pewną spójną całość, jest podstawową zasadą dekompozycji złożoności systemowej. Zasada ta ma zastosowanie zarówno w problemach teoretyczno-poznawczych, jak i praktyczno-wykonawczych, zwłaszcza w modularyzacji dużych, złożonych systemów, tworzonych, eksploatowanych, konserwowanych i modernizowanych w dłuższych okresach przez zespoły wielu wykonawców, użytkowników i serwisantów.

Dekompozycja złożoności systemowej nie zawsze jest prosta i jednoznaczna. Wynika to z częstego nakładania się na siebie różnych funkcjonalnie struktur. Na przykład w systemach

⁹ Kaufmann A., Fustier M., Drevet A.: Inwentyka. Metody poszukiwań twórczych rozwiązań. WNT, Warszawa 1975.

¹⁰ Mazur M.: Cybernetyka i charakter. Wyższa Szkoła Zarządzania i Przedsiębiorczości, Warszawa 1991.

technicznych występują relacje sąsiedztwa przestrzennego i związane z tym uwarunkowania połączeń mechanicznych. Mechaniczne elementy strukturotwórcze mogą być zorientowane na zapewnienie spójności (np. wewnętrzna rama, wewnętrzny szkielet, rdzeń) lub na odseparowanie od otoczenia (np. obudowa, zewnętrzny szkielet, powłoka). Oprócz połączeń mechanicznych w systemach technicznych występują też kanały zasileniowe (doprowadzenie energii i strumieni materiałowych) oraz kanały informacyjne, które tworzą struktury niezależne od połączeń mechanicznych. Wydzielenie podsystemów dobrze spełniających wymóg względnego odosobnienia ze względu na jedną strukturę funkcjonalną może nie spełniać tego wymogu ze względu na inne struktury funkcjonalne.

W systemach często występują pewne, typowe struktury, m.in. wielopoziomowe struktury hierarchiczne, sprzężenia zwrotne i struktury rekurencyjne.

Podstawą tworzenia wielopoziomowych struktur hierarchicznych są relacje nadrzędności i inne relacje porządkujące (np. relacje podporządkowania organizacyjnego). W przypadku relacji nadrzędności system składa się z podsystemów, podsystemy z podpodsystemów itd., aż do obiektów elementarnych, z określonego punktu widzenia. W strukturze takiej każdy obiekt związany jest co najwyżej z jednym obiektem nadrzędnym i może być związany z wieloma obiektami podrzędnymi. W strukturach takich liczba obiektów elementarnych rośnie wykładniczo z liczbą poziomów hierarchicznych, co jest szczególnie korzystne w przypadku organizowania licznych zbiorów obiektów, zwłaszcza obiektów podobnych. Hierarchiczność często uważana jest jako jedna z podstawowych cech systemów.

Sprzężenia zwrotne związane są z zależnościami przyczynowo-skutkowymi. Sprzężenie zwrotne jest dodatnie, jeżeli skutek nasila przyczynę, która go spowodowała. Jeżeli skutek osłabia przyczynę, która ten skutek spowodowała, sprzężenie zwrotne jest ujemne. Sprzężenie zwrotne jest jednym z najważniejszych pojęć teorii systemów. System, w którym występują sprzężenia zwrotne w wielu przypadkach zachowuje się w sposób trudny do przewidzenia. Dekompozycja polega na przecięciu pętli sprzężenia zwrotnego oraz wyznaczeniu wzmocnienia i właściwości dynamicznych układu otwartego.

Systemy z dodatnim sprzężeniem zwrotnym wykazują jakościowo różne zachowania w zależności od tego, czy wzmocnienie wewnątrz pętli jest większe od jedności (eksponentalny wzrost wszystkich wielkości w pętli, nawet gdy nie występują wymuszenia zewnętrzne) czy mniejsze od jedności (eksponentalny spadek wszystkich wielkości w pętli do poziomów określonych przez wymuszenia zewnętrzne). Dodatkowo sprzężenie zwrotne występuje między innymi w zasilaniu systemów aktywnych, np. systemu rozwiązującego. Gdy wzmocnienie w pętli jest większe od jedności, to możliwe jest samozasilanie (samofinansowanie) systemu, w przeciwnym wypadku konieczne jest pozyskanie inwestora lub sponsora.

Ujemne sprzężenia zwrotne mogą być naturalne lub wprowadzone celowo. Sprzężenia zwrotne naturalne wynikają przede wszystkim z bilansowania wielkości w systemach zachowawczych lub ze wzrostu entropii w systemach rozpraszających (dyssypacyjnych). Wzmocnienie wewnątrz pętli naturalnego, ujemnego sprzężenia zwrotnego jest na ogół niewielkie, bezwzględna wartość wzmocnienia nie przekracza jedności. Sprzężenia zwrotne wprowadzone celowo to przede wszystkim sprzężenia zwrotne sterujące. Wzmocnienie wewnątrz pętli sterującego sprzężenia zwrotnego na ogół jest duże, bezwzględna wartość wzmocnienia jest znacznie większa od jedności. Powoduje to dużą niewrażliwość na oddziaływania zewnętrzne, np. zakłócenia. Również zmiana wzmocnienia wewnątrz pętli, w dużym przedziale zmienności, nie powoduje zauważalnych zmian w zachowaniu się układu. Dopiero po przekroczeniu pewnej granicy, gdy ujemne sprzężenie zwrotne staje się zbyt silne, wówczas w pewnego typu układach dynamicznych (zwłaszcza opóźnieniach i inercjach wysokiego rzędu) może wystąpić oscylacyjność, a następnie niestabilność. Przyczyną niestabilności jest przesunięcie fazowe składowej harmonicznej, powodujące zmianę znaku sprzężenia zwrotnego (dla składowej harmonicznej sprzężenie staje się dodatnie).

W procesie rozwiązywania problemów często występują ujemne sprzężenia zwrotne oraz iteracyjny proces osiągnięcia zamierzonego stanu rzeczy. W konceptualizacji działań wykonawczych znajduje zastosowanie przewidywanie oparte na modelach¹¹, głównie modelach myślowych i formalnych (matematycznych i logicznych). Odzworowanie rzeczywistości przez modele jest przybliżone, dlatego rzeczywiste efekty różnią się od przewidywanych, co wymaga powrotu (nieraz wielokrotnego) do etapu konceptualizacji i wprowadzenia pewnej korekty.

Struktury rekurencyjne związane są z relacjami dziedziczenia. Struktury takie występują między innymi w systemie organizacji działań w procesie rozwiązywania problemu. Przykładowo, dla rozwiązania problemu wykonawczego, ze względu na deficyt wiedzy, może okazać się konieczne rozwiązanie podproblemu poznawczego. Zlecenie innemu wykonawcy rozwiązania problemu poznawczego związane jest z podproblemem przekazu wiedzy. Z kolei w problemach poznawczych często występują podproblemy wykonawcze, które polegają na wykonaniu instrumentów badawczych. Kolejne zagnieżdżenia w strukturach rekurencyjnych (w coraz mniejszej skali) powtarzają się aż do osiągnięcia pewnego, elementarnego poziomu.

¹¹ Hawkins J., Blakeslee S.: *Istota inteligencji*. Helion, Gliwice 2006.

5. Podsumowanie

W artykule przedstawiono wybrane zagadnienia związane ze złożonością sytuacji problemowych oraz możliwością dekompozycji złożoności. Pierwszym podejściem jest typologia sytuacji problemowych, z uwzględnieniem problemów poznawczych, wykonawczych i przekazu wiedzy. Umożliwia to rozłożenie złożonej sytuacji problemowej na sytuacje składowe o mniejszej złożoności. W opisie złożoności znajdują też zastosowanie główne idee teorii systemów, w tym wydzielenie części względnie odosobnionych (modularyzacja), hierarchizacja oraz inne typy strukturyzacji.

Bibliografia

1. Antoszkiewicz J.: Metody heurystyczne. PWE, Warszawa 1990.
2. Dohn K., Gumiński A., Matusek M., Zoleński W.: Model wspomaganie zarządzania w zakresie zarządzania wiedzą w polskich przedsiębiorstwach budowy maszyn. Difin, Warszawa 2013.
3. Góralski A. (red.): Zadanie, metoda, rozwiązanie, zbiór 4. WNT, Warszawa 1982.
4. Jashapara A.: Zarządzanie wiedzą. PWE, Warszawa 2006.
5. Hawkins J., Blakeslee S.: Istota inteligencji. Helion, Gliwice 2006.
6. Kaufmann A., Fustier M., Drevet A.: Inwentyka. Metody poszukiwań twórczych rozwiązań. WNT, Warszawa 1975.
7. Kotarbiński T.: Traktat o dobrej robocie. Zakład Narodowy im. Ossolińskich, Wrocław 1982.
8. Matusek M., Zoleński W.: Selected models of multi-criteria evaluations in the system supporting management in the area of knowledge management. "Information Systems in Management", Vol. 1(4), 2012.
9. Mazur M.: Cybernetyka i charakter. Wyższa Szkoła Zarządzania i Przedsiębiorczości, Warszawa 1991.
10. Michalewicz Z., Fogel D.: Jak to rozwiązać, czyli nowoczesna heurystyka. WNT, 2006.
11. Sadowski W.: Podstawy ogólnej teorii systemów. PWN, Warszawa 1978.
12. Zoleński W.: Determinanty sytuacji problemowych – przegląd i systematyzacja. Zeszyty Naukowe, s. Organizacja i Zarządzanie, z. 83. Politechnika Śląska, Gliwice 2015.
13. Zoleński W.: Oceny wielokryterialne w procesach decyzyjnych. Zeszyty Naukowe, s. Organizacja i Zarządzanie, z. 78. Politechnika Śląska, Gliwice 2015.

Abstract

The article presents selected issues associated with the complexity of the problem situations and the possibility of decomposition of complexity. The first approach is the typology of problematic situations with regard to cognitive problems, regulations and knowledge transfer. This enables the distribution of a complex situation problematic situations components with less complexity. In the description of the complexity of the application are also the main ideas of systems theory, including the release of part of the relatively isolated (modularization), hierarchy and other types of structuring.