

Wojciech ZOLEŃSKI
Politechnika Śląska
Wydział Organizacji i Zarządzania

DETERMINANTY SYTUACJI PROBLEMOWYCH – PRZEGLĄD I SYSTEMATYZACJA

Streszczenie. Ważnym zadaniem heurystyki jest systematyzacja pojęć związanych z rozwiązywaniem problemów. W artykule przedstawiono typologię sytuacji problemowych z uwzględnieniem problemów poznawczych, wykonawczych i przekazu wiedzy. Wyszczególnione zostały wybrane determinanty sytuacji problemowych, w tym uwarunkowania wewnętrzne i zewnętrzne oraz niektóre aspekty rozwiązywania problemu.

Słowa kluczowe: heurystyka, rozwiązywanie problemów, sytuacja problemowa.

DETERMINANTS OF THE PROBLEM SITUATIONS – REVIEW AND SYSTEMATIZATION

Summary. Systematization of concepts related to problem solving is an important task of heuristics. The article presents a typology of problem situations in this cognitive problems, practical problems and problems of knowledge transfer. There are listed some of the determinants of problem situations that is internal and external conditions and some aspects of problem solving.

Keywords: heuristics, problem solving, problem situations.

1. Wprowadzenie

Sytuacja problemowa to trudna do usunięcia rozbieżność między istniejącym i pożądanym stanem rzeczy. W praktyce zarządzania występują problemy różnego typu, o różnym poziomie trudności i różnej ważności. W wiedzy o twórczym rozwiązywaniu problemów można wyróżnić trzy nurty [16; s. 6]: 1) heurystykę w węższym rozumieniu, zajmującą się badaniem procesów twórczego myślenia, 2) inwentykę, czyli opracowanie, kodyfikację

i strategię stosowania metod twórczego rozwiązywania problemów, 3) innowatykę, czyli wdrażanie efektów twórczego myślenia (innowacji) do praktyki.

Nie wszystkie problemy mają charakter problemów twórczych. Dla ogółu wiedzy o rozwiązywaniu problemów można przyjąć nazwę heurystyka ogólna. Ogólną teorię rozwiązywania problemów (teorię w stanie tworzenia) można też postrzegać jako prakseologię działań trudnych (por. [15]).

W literaturze przedmiotu opisywane są liczne koncepcje, metody i techniki heurystyczne, z których każda jest przydatna tylko w określonych przypadkach i w ograniczonym zakresie [26]. W rozwiązywaniu problemów wykorzystuje się różne sposoby postępowania, charakteryzujące się różnym stopniem schematyzacji, uwzględniające w różnym stopniu zarówno elementy logiczno-metodologiczne, jak i psychologiczne. Szczególnie intensywne prace badawcze nad opracowaniem metod rozwiązywania problemów były prowadzone w drugiej połowie dwudziestego wieku [1; 2; 5; 10; 14; 21; 22; 23; 25]. Na podstawie prac Ośrodka Badań Metodologicznych CERMA w Paryżu wyróżniono 60 metod inwencyjnych i pozainwencyjnych [16]. W klasyfikacji metod o orientacji technicznej należy wymienić opracowany przez H. Altszullera [1] wykaz 40 chwytów inwencyjnych, który stanowi element metody nazwanej Algorytmem Rozwiązywania Zadań Wynalazczych. J. Ch. Jones sklasyfikował 35 metod projektowania technicznego [12]. A. Góralski wyróżnia heurystykę refleksyjną (m.in. metody Kartezjusza [4], metoda Polya i metody związane z podejściem systemowym), heurystykę pragmatyczną (m.in. analiza morfologiczna, brainstorming, synektyka) oraz heurystykę informatyczną [8; 21].

W ostatnich dziesięcioleciach zainteresowanie metodologią rozwiązywania problemów znacznie się zmniejszyło. W tym okresie nie pojawiły się nowe koncepcje mogące mieć wpływ na szersze i bardziej usystematyzowane zastosowanie heurystyki. Znaczącą ideą mogłoby być komputerowe wspomaganie rozwiązywania problemów [26; 27]. Przeszkodą w rozpowszechnieniu tej idei jest brak odpowiedniego uporządkowania wiedzy o rozwiązywaniu problemów. Wielokrotnie podejmowano próby rejestracji i klasyfikacji metod stosowanych w rozwiązywaniu problemów [2; 7; 8; 16; 20; 24], ale wyników nie można uznać za zadowalające. Próby te w większości przypadków sprowadzały się do „botaniki” metod inwencyjnych, tzn. każdej ze zbioru kilkudziesięciu – stu kilkudziesięciu metod przypisywano atrybuty charakteryzujące metodę m.in. pod względem zakresu stosowalności, spodziewanej efektywności i stopnia trudności w jej stosowaniu. Podejście takie jest mało praktyczne, gdyż jedna osoba (lub zespół) nie jest w stanie opanować umiejętności sprawnego korzystania z kilku metod jednocześnie, a w rzeczywistych sytuacjach problemowych występuje zwykle wiele podproblemów składowych. Podproblemy te są liczne i różnorodne, ale każdy z nich na ogół nie jest zbyt trudny. W takich przypadkach zastosowanie znajduje heurystyka egalitarna. Można to dostrzec zwłaszcza w małych i średnich przedsiębiorstwach [3]. Celem artykułu jest wstępna systematyzacja czynników determinujących sytuacje problemowe. Jest to część większego przedsięwzięcia

badawczego zmierzającego do możliwie pełnego, ustrukturyzowanego opisu różnego typu sytuacji problemowych. Będzie to podstawą do utworzenia bazy systemu informatycznego wspomagającego rozwiązywanie problemów (por. [26]). Zaproponowana w artykule koncepcja systematyzacji wiedzy heurystycznej sprowadza się w pierwszym etapie do typologii sytuacji problemowych. W następnych etapach systematyzacji konieczne będzie przeprowadzone głębszej i bardziej szczegółowej analizy sytuacji problemowych, zwłaszcza ich wewnętrznej struktury logicznej i uwarunkowań zewnętrznych, oraz analizy ograniczeń występujących w procesie rozwiązywania problemów, zwłaszcza w procesach myślowych [13; 21].

2. Problemy teoretyczno-poznawcze

Najogólniej sytuacje problemowe można podzielić na teoretyczno-poznawcze, praktyczno-wykonawcze i przekazu wiedzy [8; 19].

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, o ograniczeniu różnorodności zjawisk, o stałych zależnościach między cechami zmiennymi, o zależnościach przyczynowo-skutkowych oraz praw funkcjonalnych.

Klasyfikacja ta odpowiada dokonaniem przez W. Windelbanda podziałowi na nauki idiograficzne, typologiczne i nomotetyczne.

Pomiędzy przedstawionymi typami problemów występują wzajemne, dwukierunkowe zależności. W celu efektywnego wykorzystania wiedzy o licznych i różnorodnych faktach konieczne jest ich uporządkowanie, a sensowna klasyfikacja i wydzielanie typów wymagają bogatego materiału faktograficznego. Usystematyzowana wiedza faktograficzna może być podstawą do formułowania hipotez o zależnościach pomiędzy zjawiskami lub właściwościami. Aby hipotezy stały się prawami, należy je udowodnić (w przypadku zależności logiczno-dedukcyjnych) lub zweryfikować empirycznie (w przypadku zależności empiryczno-indukcyjnych). Ogólne prawa umożliwiają lepszą klasyfikację i typologię, a ponadto ukierunkowują pozyskiwanie wiedzy faktograficznej.

Przykładowo uporządkowanie znanych w XIX wieku pierwiastków w układ okresowy Mendelejewa wskazywało na możliwość występowania w miejscu luk w układzie nieznanymi pierwiastków, co przyczyniło się do pozyskania nowej wiedzy faktograficznej (odkrycie pier-

wiastków gal, skand, german). Natomiast okresowość układu oraz wydzielenie lantanowców i aktynowców mogły być wykorzystane w tworzeniu modelu atomu (wiedza nomotetyczna).

3. Problemy praktyczno-wykonawcze

W problemach praktyczno-wykonawczych występują: sformułowanie problemu (wyznaczanie celów, przewidywanie skutków ubocznych), konceptualizacja rozwiązania problemu (wyznaczenie sposobów osiągania celów, optymalizacja rozwiązań) oraz realizacja (osiąganie wyznaczonych celów przy wykorzystaniu wyznaczonych sposobów).

3.1. Sformułowanie problemu

Sformułowanie problemu można uznać za najważniejszy etap rozwiązywania problemów. Na tym etapie najłatwiej można uzgodnić wyznaczone cele i dysponowane środki oraz występuje też wtedy najwięcej niewiadomych. Wiele ważnych informacji, m.in. dotyczących spodziewanych korzyści i warunków, jakie powinno spełniać rozwiązanie, można jedynie wstępnie oszacować. Rzutuje to na ocenę opłacalności realizowalności przedsięwzięcia.

W heurystyce dwudziestego wieku definiowanie problemu nie zostało wystarczająco opracowane, gdyż koncentrowano się raczej na problematyce spełniania konieczności niż na wykorzystaniu możliwości. Wynikało to m.in. z braku zaspokojenia podstawowych potrzeb znacznej części ludności świata (czego przejawem – w skali globalnej – była przewaga popytu nad podażą).

Podjęcie problemu jest silnie uwarunkowane czynnikami zewnętrznymi. Spośród wielu potencjalnych sytuacji problemowych należy wybrać pewien portfel obejmujący realizację przede wszystkim tych przedsięwzięć, które są ważne i realizowalne. O ważności decyduje głównie wartość spodziewanych korzyści. Wśród korzyści duże znaczenie ma uniknięcie niekorzystnego stanu rzeczy. Procesy destrukcyjne (np. katastrofa, deprecjacja wartości posiadanych zasobów) lub działania innych podmiotów, powodujące niekorzystny stan rzeczy, mogą być inicjowane niewielkim bodźcem lub wystąpić samoistnie. Zapobieganie takim procesom lub działaniom charakteryzuje się dużą efektywnością ekonomiczną, nieosiągalną w działaniach innego typu [6].

Warunkiem realizowalności przedsięwzięcia jest niesprzeczność warunków definiujących sytuację problemową (chodzi o brak rzeczywistych, wewnętrznych sprzeczności; ujawnienie sprzeczności pozornych lub zewnętrznych może być ważną wskazówką naprowadzającą na rozwiązanie problemu [1]) oraz dysponowanie odpowiednimi środkami, wystarczającymi do rozwiązania problemu. Środki (zasoby, zdolności wykonawcze) zależą przede wszystkim od pozyskania odpowiednich podmiotów mających udział w rozwiązywaniu problemu.

Można wymienić następujące funkcje podmiotów związanych z sytuacją problemową (por. [9; s. 93-95]):

- stawiający problem, definiujący sytuację problemową,
- główny beneficjent, odnoszący bezpośrednie korzyści z rozwiązania problemu,
- pośredni beneficjenci,
- ponoszący konsekwencje niekorzystnych skutków związanych z rozwiązaniem problemu,
- inwestor (inwestor zewnętrzny lub interesariusz rozwiązania problemu),
- rozwiązujący problem w części konceptualnej,
- wykonawca zadań wyznaczonych w części konceptualnej,
- decydent, decydujący o podejmowaniu działań w procesie 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.

Ważnym uwarunkowaniem zewnętrznym, jakie należy uwzględnić na etapie podejmowania problemu, jest możliwość wielokrotnego zastosowania rozwiązania lub ważnej części rozwiązania. O możliwości wielokrotnego stosowania (powielania) rozwiązania decyduje przede wszystkim udział i znaczenie składowej informacyjnej w obiekcie będącym rozwiązaniem problemu. Rozwiązania, które można powielać, bezpośrednio lub po niewielkiej modyfikacji uwzględniającej specyfikę zastosowania (np. uniwersalne systemy informatyczne), mogą być źródłem dużych korzyści, ale tylko w takim przypadku, jeżeli rozwiązanie jest lepsze od rozwiązań konkurencyjnych („wygrywający bierze wszystko”). Oznacza to, że w problemach tego typu trzeba postawić dodatkowy warunek, że uzyskane rozwiązanie będzie lepsze od konkurencyjnych.

Podejmując problem z dużym udziałem uwarunkowań specyficznych dla konkretnej sytuacji problemowej, unika się rywalizacji, ale korzyści będą mniejsze (ze względu na brak możliwości zwielokrotnienia efektów).

Należy też zauważyć, że rozwiązania będące obiektami o dużej złożoności (np. system, proces) na ogół są oceniane wielokryterialnie, dlatego stosunkowo małe jest prawdopodobieństwo, że uzyskane rozwiązanie będzie pod względem wszystkich kryteriów cząstkowych zdominowane przez rozwiązania konkurencyjne [17].

Na etapie formułowania problemu, zwłaszcza mogącego mieć szersze zastosowanie, zawsze należy odpowiedzieć na pytanie, dlaczego problem ten nie został jeszcze rozwiązany (np. nie dostrzeżono ważnych aspektów sytuacji problemowej, nie znano sposobu pokonania kluczowej trudności, nie dysponowano odpowiednimi środkami), i ocenić szansę na to, że dysponowane zasoby i zdolności wykonawcze umożliwią zadowalające rozwiązanie problemu. Zależy to w znacznej mierze od pozyskania dla procesu rozwiązywania problemu odpowiednich podmiotów (rozwiązujących problem konceptualnie, inwestorów, menedżerów, wykonawców).

3.2. Konceptualizacja rozwiązania problemu

W heurystyce spełniania konieczności konceptualizacja jest zwykle najważniejszą składową rozwiązywania problemu (w heurystyce wykorzystania możliwości najważniejsze jest sformułowanie problemu).

W sytuacji problemowej występują następujące główne składowe:

- stan początkowy, czyli „co jest dane”, co można i (lub) należy wykorzystać w rozwiązywaniu problemu – informacje, instrumenty, zasoby materialne, zdolności wykonawcze,
- stan docelowy, czyli „co należy znaleźć lub utworzyć”,
- układ warunków, jakie należy spełnić przekształcając stan początkowy na stan docelowy,
- system wartości zastosowany w ocenie stanu docelowego i procesu osiągnięcia stanu docelowego.

Sytuację problemową można też przedstawić jako: 1) układ warunków dotyczących stanu początkowego, 2) układ warunków dotyczących stanu docelowego, 3) układ warunków nałożonych na proces przekształcania stanu początkowego w docelowy, 4) system wartościowania zastosowany w ocenie rozwiązania sytuacji problemowej.

Układy warunków mogą mieć postać koniunkcyjną, alternatywną lub (najczęściej) postać złożoną, nieraz hierarchicznie, koniunkcyjno-alternatywną. Warunki mogą być obligatoryjne lub fakultatywne, niestopniowalne (wyrażone w logice dwuwartościowej) lub stopniowalne (wyrażone w logice przybliżonej, np. rozmytej). W znacznej części problemów (zadań) szkolnych i akademickich wszystkie warunki są wyrażone jawnie, co oznacza, że zostało przyjęte „założenie zamkniętego świata” (istnieje tylko to, co zostało jawnie wyrażone w zadaniu). Tylko takie zadania mogą być konwergencyjne, czyli mogą mieć tylko jedno rozwiązanie. Problemy praktyczne, w których nie przyjęto założenia zamkniętego świata, są zawsze dywergencyjne. W problemach tych oprócz warunków wyrażonych jawnie występują warunki niejawne. Warunki niejawne mogą być przyjmowane domyślnie, jednakowo przez wszystkie podmioty związane z sytuacją problemową i wtedy nie powodują nieporozumień, ale częste są przypadki, że różne podmioty (np. definiujący problem i rozwiązujący) odmiennie interpretują warunki domyślne, co powoduje niemożność rozwiązania problemu lub prowadzi do niewłaściwych rozwiązań.

System wartościowania może występować jawnie np. w postaci jednego lub wielu kryteriów jakości, ale w większości przypadków część systemu wartościowania występuje niejawnie jako system wartości podmiotów związanych z sytuacją problemową.

Konceptualizacja rozwiązania powinna być zawsze poprzedzona „rozumieniem problemu” [22], czyli możliwie precyzyjnym ustaleniem znaczenia najważniejszych warunków i kryteriów oceny, które występują w postaci niejawnej. Niektórzy autorzy [5] dokonują rozróżnienia pomiędzy problemami. Jawne i jednoznaczne sformułowanie warunków i kryteriów oceny powoduje przekształcenie problemu w zadanie.

Konceptualizacja rozwiązania problemu polega na wyznaczeniu takiego układu działań wykonawczych, którego zastosowanie powoduje spełnienie warunków definiujących sytuację problemową oraz pozytywną ocenę rozwiązania. Wynikiem konceptualizacji jest plan działań wykonawczych prowadzących do rozwiązania problemu.

Problemy, dla których możliwa jest pełna konceptualizacja, po której następują tylko działania wykonawcze, są nazywane problemami programowalnymi [8, s. 150]. Stosunkowo rzadko zdarza się, aby problem o dużym stopniu trudności i złożoności był problemem w pełni programowalnym. Dlatego konceptualizacja (czyli działania w sferze informacyjnej) na ogół jest prowadzona stopniowo, naprzemiennie z działaniami wykonawczymi (realizowanymi w znacznej części w sferze materialnej), w wyniku których weryfikowana jest poprawność przewidywań konceptualnych, wyjaśniane są niewiadome trudne do przewidzenia konceptualnego i pozyskiwane są informacje, których nie da się wyprowadzić dedukcyjnie z dostępnej wiedzy teoretycznej. Działania wykonawcze podejmowane przy niepełnej przewidywalności efektów mogą być próbami diagnostycznymi (czyli eksperymentami) lub próbami konatywnymi (por. [15]), czyli usiłowaniami bezpośredniego uzyskania spodziewanego efektu, całego lub jego części.

W kolejnych etapach (iteracjach) konceptualizacji wyznaczane są działania coraz lepiej uwzględniające możliwości wykonawców (czyli realizowalność), o coraz większej przewidywalności efektów, powodujące coraz lepsze spełnienie warunków problemu i ocenę rozwiązania.

3.3. Realizacja

Rezultatem dobrze przeprowadzonej konceptualizacji rozwiązania problemu jest plan, w którym występują działania charakteryzujące się przewidywalnością i odpowiadające dysponowanym zdolnościom wykonawczym. Przyczyną trudności realizacyjnych może być:

- nieprawidłowa konceptualizacja, zwłaszcza niedoszacowanie środków (zasobów i zdolności wykonawczych) koniecznych do realizacji wyznaczonych celów,
- pojawienie się trudnych do przewidzenia zakłóceń,
- brak starannego, bieżącego monitorowania wyników działań, dopuszczenie do nadmiernych odchylenia od planu, przekraczających posiadane rezerwy środków.

Realizacja działań wykonawczych angażuje zwykle największą część nakładów przeznaczonych na rozwiązanie problemu. Istnieją dwa odmienne sposoby zasilania (finansowania) działań wykonawczych: 1) nakłady na wszystkie działania wykonawcze pokrywane są przez inwestora, a zwrotu nakładów dokonuje się z efektów powstałych po zrealizowaniu całego przedsięwzięcia, 2) inwestor pokrywa nakłady tylko na realizację części przedsięwzięcia, która generuje strumień efektów. Efekty te przeznacza się na zwrot nakładów inwestora oraz na realizację pozostałej części przedsięwzięcia.

Obydwa sposoby mają swoje zalety i zakresy stosowalności [18].

4. Problemy przekazu wiedzy

W problemach przekazu wiedzy występują trzy problemy składowe (por. [6; 11]):

- 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) posiadający wiedzę, jawną lub niejawną, którą potrafi (na ogół tylko w pewnej części) przekazać odbiorcy. Inicjatywa w dokonaniu takiego skojarzenia zazwyczaj 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 – uszczegóławianiu (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 jest połączony z selekcją wiedzy, ogranicza się do tej wiedzy, której odbiorca oczekuje i której jeszcze nie posiada. Przekaz wiedzy może się odbywać 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 posiadaną już wiedzą w postaci zamkniętej) i przekazać ją odbiorcy. Przekaz wiedzy może się odbywać w różnych układach:
 - 1) jedno źródło wiedzy i wielu odbiorców – upowszechnianie wiedzy,
 - 2) wiele źródeł wiedzy i jeden odbiorca – scalanie wiedzy,
 - 3) wiele źródeł wiedzy i wielu odbiorców – upowszechnianie i scalanie, najczęściej spotykane.

5. Podsumowanie

W artykule przedstawiono koncepcję systematyzacji wiedzy o rozwiązywaniu problemów zorientowaną głównie na heurystykę egalitarną. Pierwszym etapem systematyzacji jest typologia sytuacji problemowych z uwzględnieniem problemów poznawczych, wykonawczych i przekazu wiedzy. Umożliwia to wyszczególnienie najważniejszych determinantów charakterystycznych dla poszczególnych typów.

W następnych etapach systematyzacji konieczne będzie przeprowadzenie głębszej i bardziej szczegółowej analizy sytuacji problemowych, zwłaszcza ich wewnętrznej struktury logicznej i uwarunkowań zewnętrznych, oraz analizy ograniczeń występujących w procesie rozwiązywania problemów, zwłaszcza w procesach myślowych. Będzie to podstawą do utworzenia baz wiedzy systemów informatycznych wspomagających rozwiązywanie problemów.

Bibliografia

1. Altszuller H.: Elementy teorii twórczości inżynierskiej. WNT, Warszawa 1983.
2. Antoszkiewicz J.: Metody heurystyczne. PWE, Warszawa 1990.
3. Brzóska J.: Innowacje jako czynnik dynamizujący modele biznesowe. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2014.
4. Descartes R.: Rozprawa o metodzie. Rozmyślania nad zasadami filozofii i inne pisma. Hachette Livre Polska, Warszawa 2008.
5. Dietrych J.: System i konstrukcja. WNT, Warszawa 1978.
6. Dohn K., Gumiński A., Matuszek M., Zoleński W.: Model wspomaganie zarządzania w zakresie zarządzania wiedzą w polskich przedsiębiorstwach budowy maszyn. Difin, Warszawa 2013.
7. Giza P.: Filozoficzne i metodologiczne aspekty komputerowych systemów odkryć naukowych. Wydawnictwo UMCS, Lublin 2006.
8. Góralski A.: Twórcze rozwiązywanie zadań. PWN, Warszawa 1989.
9. Góralski A. (red.): Zadanie, metoda, rozwiązanie, zbiór 4. WNT, Warszawa 1982.
10. Hadamard J.: Psychologia odkryć matematycznych. PWN, Warszawa 1964.
11. Jashapara A.: Zarządzanie wiedzą. PWE, Warszawa 2006.
12. Jones J. Ch.: Metody projektowania. WNT, Warszawa 1977.
13. Hawkins J., Blakeslee S.: Istota inteligencji. Wydawnictwo Helion, Gliwice 2006.
14. Kaufmann A., Fustier M., Drevet A.: Inwentyka. Metody poszukiwań twórczych rozwiązań. WNT, Warszawa 1975.

15. Kotarbiński T.: Traktat o dobrej robocie. Zakład Narodowy im. Ossolińskich – Wydawnictwo, Wrocław 1982.
16. Martyniak Z.: Wstęp do inwentyki. Wydawnictwo Uczelniane AE, Kraków 1997.
17. Matuszek 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. WULS Press, Warsaw 2012.
18. Matuszek M., Zoleński W.: Modele wiedzy w rozpoznawaniu szans i zagrożeń. *Kwartalnik Naukowy Organizacja i Zarządzanie*, nr 4 (20), Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2012.
19. Mazur M.: *Cybernetyka i charakter*. Wyższa Szkoła Zarządzania i Przedsiębiorczości, Warszawa 1991.
20. Michalewicz Z., Fogel D.: *Jak to rozwiązać, czyli nowoczesna heurystyka*. WNT, Warszawa 2006.
21. Newell A., Simon H.: *Human Problem Solving*. Englewood Cliffs, New Jersey, Prentice Hall 1972.
22. Polya G.: *Jak to rozwiązać*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2009.
23. Polya G.: *Odkrycie matematyczne*. WNT, Warszawa 1975.
24. Proctor T.: *Twórcze rozwiązywanie problemów*. Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne, Gdańsk 2002.
25. Puszkin B.: *Heurystyka*. Książka i Wiedza, Warszawa 1970.
26. Zoleński W.: *Koncepcja informatycznego systemu wiedzy wspomagającego heurystykę*. *Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, seria Organizacja i Zarządzanie*, zeszyt nr 63, Gliwice 2013.
27. Zoleński W.: *Wybrane modele interaktywnych systemów wspomaganie decyzji*. *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, nr 702, Ekonomiczne Problemy Usług*, nr 87, Szczecin 2012.

Abstract

The article presents the concept of systematization of knowledge about problem solving in the field of heuristics egalitarian. The first stage of systematization is a typology of problem situations in this cognitive problems, practical problems and problems of knowledge transfer. In the next stages of systematization it will be necessary of deeper and more detailed analysis of the problem situations. In particular, it will be necessary analysis of the internal structure and the external conditions and analysis of the constraints in the process of solving problems, especially in mental processes.