

PSYCHOLOGIA KREATYWNOŚCI WSPIERAJĄCA GENEROWANIE INNOWACYJNYCH PROCESÓW I PRODUKTÓW

Ryszard KNOSALA, Dominika JAGODA, Barbara KARLIŃSKA,
Ryszard SERAFIN

Streszczenie: W artykule zwrócono szczególną uwagę na potrzebę kreowania innowacji w gospodarce. Proces innowacyjny ściśle powiązany jest z twórczym zarządzaniem, w tym z kreatywnym rozwiązywaniem problemów. Zaprezentowano zatem metody wspomagające proces rozwiązywania problemów, a tym samym tworzenia innowacyjnych rozwiązań. Wskazano również potrzebę stworzenia komputerowego systemu wspomagającego podejmowanie decyzji co do zastosowania metody kreatywnego rozwiązywania problemu w konkretnych warunkach występujących w przedsiębiorstwie.

Słowa kluczowe: innowacje, twórcze zarządzanie, kreatywne rozwiązywanie problemów, systemy wspomagające podejmowanie decyzji, systemy ekspertowe, baza wiedzy.

1. Wstęp

Nadal aktualnym problemem polskiej gospodarki jest niedostateczna dynamika rozwojowa. Główną jej przyczyną jest brak innowacyjnych rozwiązań w sferze produkcyjnej i usługowej. Innowacje powinny występować we wszystkich fazach działalności gospodarczej. Począwszy od projektowania, poprzez produkty, działania marketingowe, obsługę klienta, zarządzanie, ustalenia ceny, na kontroli kończąc. Innowacje pojawiające się w przedsiębiorstwie ściśle związane są z pojawieniem się nowej wiedzy o rynku, konkurentach, klientach, osiągnięciach nauki i techniki, czy rozwiązaniach finansowo-prawnych. Głównym czynnikiem wpływającym na efektywność tych zmian jest sprawne zarządzanie działalnością innowacyjną, które może być wspierane psychologią kreatywności.

Innowacje mogą być rozpatrywane w ujęciu rzeczowym oraz czynnościowym. W ujęciu rzeczowym postrzegana jest jako rezultat lub wynik zastosowania postępu oraz wiedzy. W przyjmowaniu innowacji jako wynik, oprócz końcowego rezultatu zastosowania innowacji, zalicza się tutaj również działania poprzedzające powstanie danego wyniku. Innowacja w ujęciu czynnościowym przedstawia innowacje jako proces innowacyjny. Procesy są nieodłącznym elementem każdego systemu technicznego, społecznego czy organizacyjnego. Proces to uporządkowany w czasie ciąg zmian i stanów zachodzących po sobie. W przypadku procesu innowacyjnego jest to ogół zmian prowadzących do rozwoju oraz powstania innowacji. Procesy takie mogą być rozpatrywane z punktu widzenia gospodarki, przedsiębiorstwa lub pojedynczej innowacji. Bez względu na sposób badania, proces innowacyjny, w najszerszym ujęciu, zawiera dwie fazy: fazę powstania innowacji, fazę upowszechniania innowacji.

Faza pierwsza ściśle powiązana jest z psychologią kreatywności, w tym kreatywnego rozwiązywania problemów. Utrzymanie się na rynku przedsiębiorstwa wymaga twórczego sposobu reagowania na napotkane problemy, zarówno wewnętrzne, jak i zewnętrzne.

Myślenie twórcze przynosi wiele wymiernych korzyści. Istnieje potrzeba wymyślenia coraz to lepszych sposobów projektowania innowacyjnych technologii, marketingu czy poszukiwania nowych sposobów motywowania pracowników. Tym trudnym wymogom sprostać może wyłącznie kreatywna organizacja czyli taka, której zależy na nieustannym rozwijaniu i udoskonalaniu się.

Kreatywną organizację cechują: ludzie (zespół osób, poszczególne osoby), procesy (sposób w jaki pomysły są rozwijane i wykorzystywane do wprowadzania innowacji), miejsce (twórcze środowisko), produkt (wynik twórczego myślenia).

Każdy z tych elementów jest zależny od pozostałych i nie można go rozpatrywać w osobnej kategorii.

Twórcze zarządzanie, kreowanie nowych rozwiązań wymaga niezwykłych umiejętności i rozległej wiedzy, nie znaczy to jednak, że jest to osiągalne dla niewielu. Dobrze gdyby wspierane było przez odpowiedni program komputerowy.

2. Co to jest psychologia kreatywności?

Wzrasta liczba zagadnień bez rozwiązania. Dlatego też jest coraz mniej sprawdzonych i wypróbowanych metod podejścia do tych zagadnień, w taki sposób aby można było przewidzieć pomyślny rezultat. Podejmowano próby zastosowania metod psychologii kreatywności w naukach społecznych ale nie zdecydowano się do tej pory na wykorzystanie i implementację tych metod w inżynierii produkcji. Psychologia kreatywności mogłaby zachęcać do nowatorskich rozwiązań, motywować pracowników do działania, rozwijać ich umiejętność oraz sprzyjać lepszej pracy zespołowej. Ciągły przepływ pomysłów dotyczących nowych produktów i usług oraz koncepcji usprawniania funkcjonowania procesów w organizacji tworzy warunki do rozwoju przewagi konkurencyjnej. Kreatywność bowiem to zdolność łatwego generowania pomysłów w celu rozwiązania problemów praktycznych. Pozwala ona wielopłaszczyznowo (dzięki skomplikowanym procesom myślowym, spostrzegawczości, umiejętności zadawania adekwatnych pytań itd.) rozstrzygnąć problemy także inżynierskie. Kreatywność nie zamyka ram analizy problemu, nie stanowi szablonu (choć zawiera etapy) stąd z jej możliwości można czerpać wielokrotnie. Problematykę kreatywności nie sposób sprowadzić do jednego wybranego obszaru, obejmuje ona zbyt wiele elementów (składników). W skład samych kompetencji ogólnych wchodzi m.in. umiejętność rozumowania, analiza, pamięć. Wiele uwagi także poświęca się etapom procesu twórczego - celem byłoby zaczerpnięcie wiedzy o ich specyfice i możliwie skrócenie tego procesu.

3. Metody twórczego rozwiązywania problemów

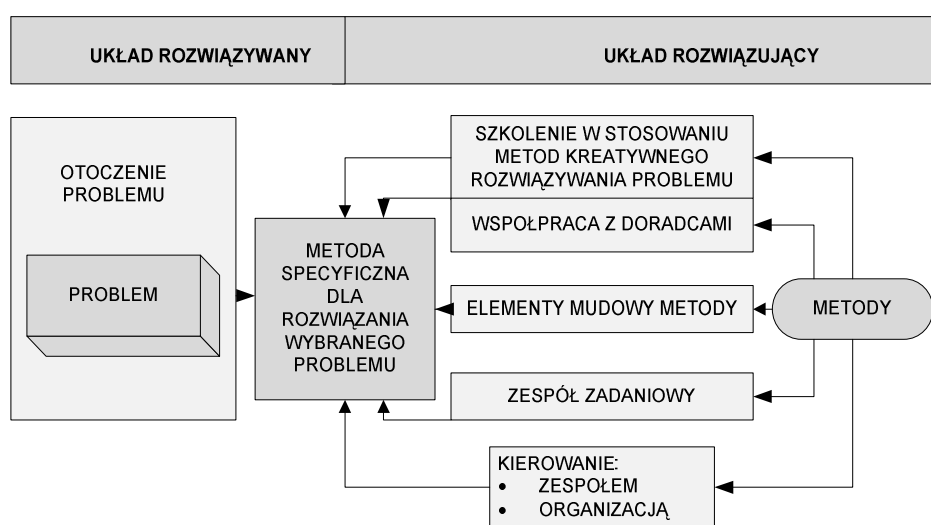
Wyszczególnienie wszystkich dostępnych metod wymaga sporej dawki zaangażowania. Do najbardziej znanych, podstawowych metod (czy aby jednocześnie najczęściej wykorzystywanych?) wydają się należeć: Burza mózgów, Synektyka, Metoda morfologiczna i Algorytm rozwiązywania zadań wynalazczych. Można by posadzić autorów o ignorancję innych, ważnych metod – jednak te, wymienione powyżej, pojawiają się w literaturze z wielu różnych dziedzin (np. z psychologii i zarządzania) jako swoisty przykład stąd uznano je za bardziej typowe. Choć metody pojawiają się razem, wymagają

osobnych rozważań. Towarzyszą bowiem odbiorcy w poszukiwaniu pomysłów jak i wykrywaniu problemów, stosują je jednostki jak i grupy do analizowania problemów i zadań nieznanymi i trudnymi jak i tych bardziej znanych i przystępniejszych.

Nowy program komputerowy wspomagający proces decyzyjny zawierałby w sobie zestawienie uporządkowanych metod heurystycznych.

Efektywne bowiem wykorzystanie metod heurystycznych wymaga od inżynierów żmudnego przepracowania wielu etapów, często odmiennych od siebie w zależności od wybranej metody. Specjalny program ułatwiłby inżynierom proces poszukiwania i selekcjonowania wielu złożonych informacji.

Na ważność przygotowania do stosowania metod heurystycznych w praktyce wskazuje Antoszkiewicz. Prezentuje je rysunek 1.



Rys. 1. Model układu rozwiązującego dany problem [6]

Uzmysławia on wielość elementów, jakich potrzeba do rozpoczęcia rozwiązywania problemu i korzystania z odpowiedniej do niego metody. Już na pierwszym etapie wykorzystywania metod heurystycznych pojawiają się trudności ze sformułowaniem problemu. Prawidłowe sformułowanie problemu wymaga również wcześniejszego doświadczenia i praktyk, tak aby był jak najbardziej konkretny i szczegółowy oraz aby nie zawierał w sobie zbyt wielu zagadnień.

Wybór odpowiedniej metody do rodzaju zadania wymaga przestudiowania szeregu bardziej lub mniej znanych heurystyk. Góralski podkreśla, że wybór ten musi być racjonalny [6]. Aby wybrać najlepszą metodę czyli najbardziej satysfakcjonującą dla korzystającego, nie powinno się decydować intuicyjnie na „pierwszą lepszą” pasującą metodę, gdyż spośród tych pominiętych mogłaby znaleźć się bardziej odpowiednia. W tej sytuacji pomocny byłby program komputerowy. Zawierałby on opracowane metody wraz z ich zastosowaniem. W ten sposób inżynierowie zaoszczędziliby swój czas i cenną energię aby przeznaczyć je na kolejne wymagające rozwiązania problemy. Aby jednak umieć świadomie, rozsądnie i w pełni korzystać z zalet metod heurystycznych (metod wspomagających twórczy proces rozwiązywania problemów) i dzięki nim tworzyć innowacyjne rozwiązania trzeba mieć na uwadze pewne ograniczenia i bariery.

4. Bariery blokujące kreatywność

Różni badacze [5, 6] ogromną wagę przykładają do zjawiska barier psychicznych. Jest to zrozumiałe, gdyż mogą dotyczyć one każdego człowieka. Na potrzeby niniejszej pracy zostaną poruszone wybrane bariery – tylko te niezbędne, które z całą pewnością dotyczą inżynierów chcących i tych już korzystających z metod heurystycznych.

Wątek ograniczeń procesu twórczego obejmuje [5]:

- antykreatywne przekonania (zapobiega podjęciu procesu twórczego),
- niedostrzeganiu celów(jw.),
- niecierpliwość (powoduje przedwczesne przerywanie procesy twórczego),
- inercja mentalna (ogranicza proces twórczy),
- schemat (jw.),
- nadmierna wiedza (jw.).

Antykreatywne przekonania to nic innego jak postrzeganie siebie jako osobę mało twórczą, niezdolną do innowacyjnego myślenia a co za tym idzie postępowania. Takie postrzeganie powoduje, że osoba nie podejmuje nawet trudu poznania własnych kreatywnych możliwości.

Z kolei mechanizm niedostrzegania celów zwraca uwagę na nieumiejętność wykrywania i formułowania problemów. Dylemat stanowi ciągle powielane tych samych tematów do badań, czerpanie z cudzych pomysłów i rozwiązań. Samo przyswajanie wiedzy, czasem już przestarzałej, bez krytycznej ich analizy.

Niecierpliwość jako następne ograniczenie procesu twórczego informuje o dwóch zasadniczych kwestiach. Osoba, która podjęła już pewne kroki w kreatywności, szybko chciałaby otrzymać pierwszy satysfakcjonujący wynik i na tym zakończyć swoje wysiłki. Z pewnością nie pozwoli to na sprawne korzystanie z dostępnych metod heurystycznych gdyż łatwo w nich o błędne rozwiązanie nieprzemysłanego postępowania (procedury) a już na pewno nie poprowadzi to do innowacyjnych rozwiązań. Niecierpliwość jest także związana z problemem małej tolerancji na to, co w otoczeniu człowieka dwuznaczne i złożone. Chcąc uniknąć „kontaktu” z czymś nieznanym i nieoswojonym, człowiek najchętniej by domknął trudną dla niego sytuację.

Inercja mentalna czyli inaczej sztywność procesów umysłowych przynależy do rodzaju barier umysłowych [3]. Zawiera w sobie dwa ważne elementy – wyobraźnię i myślenie. Inercja polega na tym, że pomimo braku pozytywnej informacji zwrotnej o swojej strategii działania wciąż ją człowiek stosuje do różnych problemów. Dobrym przykładem mogą być osoby, które od lat korzystają z tych samych heurystyk - heurystyk raz poznanych, preferowanych i wykorzystywanych bez najmniejszej nawet ich modyfikacji. Pokazuje to, że osoby te powinni przełamać tę barierę i poznawać (odkrywać) na nowo również inne twórcze metody a mógłby w tym im pomóc dobrze przygotowany program komputerowy.

Tendencyjność myślenia według Dobrołowicza przejawia się w:

- przecenianiu informacji pojawiających się na początku a nie docenianiu informacji dochodzących,
- przecenianiu informacji pozytywnych a nie docenianiu negatywnych.

Schemat (bariera percepcyjna) a właściwie schematyczne myślenie polega na odbieraniu z otoczenia tylko tego, do czego się przywykło. Powoduje to blokadę w dostrzeganiu problemów twórczych i podążanie utartymi drogami oraz znanymi rozwiązaniami. Problemy o niejasnej strukturze są odrzucane. Powracając do wątku twórczego zarządzania: kierownictwo, które podejmuje się rozwiązywania tylko problemów jednoznacznych i łatwych do zdefiniowania, zamyka się na inwestowanie

w innowacje. I tym razem uporządkowane i solidnie opracowane metody twórczego rozwiązywania problemów wspomagane komputerowo zachęciłyby do wyznaczania sobie przez organizacje bardziej złożonych, wymagających kreatywności celów.

Ostatni z przytoczonych ograniczeń procesu twórczego to nadmierna wiedza. Stanowi ona przeszkodę dla tzw. ekspertów, którzy chcieliby podjąć się działań twórczych. Ich znajomość wielu tematów, teorii i badań zamyka ich na „świeże” spojrzenie na problem. Nie jest oczywiście regułą, że każdy specjalista jest pozbawiony kreatywności ale z pewnością jest mu trudniej choćby generować nowe pomysły i idee. Jednocześnie należy pamiętać, że chyba żadne innowacyjne rozwiązanie nie odbyło się bez posiadania wiedzy fachowej.

Świadomość istnienia w człowieku jednej konkretnej lub kilku naraz barier ma istotne znaczenie dla umiejętności zarządzania innowacjami. Warunki zewnętrzne takie jak stan nauki czy techniki dają ogromne możliwości rozwoju innowacyjnych idei [6] ale tylko można z nich skorzystać gdy zostaną wykorzystane potencjalne zdolności przyszłego twórcy lub grup twórczych. Stąd wiedza o przeszkodach ułatwi proces twórczego rozwiązywania zadań.

5. Procesy twórcze wspomagane komputerowo

Komputery nie potrafią jeszcze samodzielnie realizować procesu tworzenia pomysłów oraz odkrywać nowych punktów widzenia. Powinny jednak wspierać proces powstawania nowych idei.

Aby program wspierał proces twórczy, musi spełniać następujące kryteria:

- ułatwiać poruszanie się w obrębie poszczególnych stadiów proces twórczego rozwiązywania problemu,
- dostarczać mechanizmy stymulujące myślenie,
- zapewniać struktury w ramach, których można definiować problemy oraz wytwarzać lub oceniać pomysły,
- ułatwiać lub udoskonalać zastosowanie konwencjonalnych środków pomocniczych w tworzeniu rozwiązań problemów.

Powstało wiele programów, które miały na celu wspomagać proces twórczy. Pierwszą grupę programów stanowią szkicowniki oparte na treści. Nowoczesne pakiety przetwarzania słów mają zazwyczaj wbudowany szkicownik. Umożliwia on utrwalenie myśli podczas przygotowania sprawozdań, artykułów lub innych prac z tekstem. Zwiastunem tego typu programów był BRAINSTORM. Brainstorm, skrzyżowanie procesora pomysłów oraz bazy danych. Jego główną zasadą jest wpisywanie pomysłów lub myśli w poszczególnych sekcjach strony. Sekcje te później można przearanżować w jakikolwiek wybrany porządek. Możliwe również jest zredukowanie poszczególnych sekcji do nagłówków, co umożliwia szybki przegląd tego co zostało do tej pory napisane. Umożliwia przez to reorganizację pomysłów.

Kolejna grupa to szkicowniki wizualne. Zadaniem wielu programów jest zautomatyzowanie procesu rysowania szkiców graficznych map myślowych oraz map pomysłów. Np. Info Map Lite, Mindman, Idea Tree, Inspiration. Inspiration jako jeden z pierwszych programów tworzył mapy myślowe. Wykorzystywał sposób funkcjonowania mózgu. Ma tę przewagę nad metodą ręczną, że zachęca użytkownika do rozwijania idei poprzez rejestrowanie wszystkiego co zostało dodane sprawia, że mapa nadal jest czytelna. Mapa myślowa rozwija się jako seria wzajemnie powiązanych ramek. Program pomaga użytkownikowi w uzyskaniu nowego spojrzenia w przedstawianiu pomysłu w formie

wykresu oraz tworzeniu ogólnych sformułowań. Zintegrowany przegląd umożliwia nadanie pomysłom formy szkicu i dokumentów pisemnych.

Kolejny rodzaj programów to programy posługujące się pytaniami. Marsh Fisher stworzył program Idea Fisher. Jest to olbrzymia baza danych, pomagająca w tworzeniu skojarzeń umysłowych. Jednym z elementów jest tzw. Qbank, który zawiera listy pytań kierujące użytkownika we właściwą stronę, wówczas gdy nie wie jak postępować w ramach swojego projektu. Podstawą jest baza danych zawierająca 60 tyś. słów. Idea Fisher tworzy obszerne listy skojarzeń, których podstawę stanowi pojedynczy bodziec. Najistotniejszą cechą tego programu jest opcja porównywania, która umożliwia otrzymanie skojarzeń związanych z dwiema różnymi kategoriami. Jest to szczególnie użyteczne, gdy poszukujemy wspólnej płaszczyzny dla różnych grup pomysłów.

Również poczta elektroniczna- szybka wymiana pomysłów służy wspomaganie procesu powstawania innowacyjnych rozwiązań. Powstały programy „grupware” umożliwiające wymianę pomysłów i informacje na odległość. Przekazywane informacje mogą mieć formę notatek, arkuszy kalkulacyjnych, obiektów, grafiki.

Arkusze kalkulacyjny- może być wykorzystywany jako instrument pobudzający proces twórczego myślenia, umożliwiając konstruowania prostych i skomplikowanych modeli matematycznych pozwalających na wykonanie analiz wrażliwości rynku. Umożliwia testowanie koncepcji bez ryzyka.

Pakiet symulacyjny- umożliwia przeprowadzenie symulacji komputerowej przed realizacją koncepcji w praktyce. Mikrokomputery, oprogramowanie powinny wspierać specjalistów w dziedzinie zarządzania, dostarczając techniki i modele dające możliwości analityczne. Dzięki takim pakietom jest Powersim i MicroSaint istnieje możliwość stworzenia modeli skomplikowanych sytuacji problemowych [7].

Typowe zastosowanie takich pakietów:

- stworzenie modelu procesów produkcyjnych, jak np. Linie produkcyjne, w celu analizy wykorzystania surowców, wydajności i efektywności produkcyjnej,
- stworzenie modelu systemów transportowych w celu określenia potrzeba w zakresie środków i analizy harmonogramu pracy,
- stworzenie modelu systemu obsługi w celu optymalizacji procedur, metod zatrudnienia i innych zagadnień logistycznych,
- stworzenie modelu systemów szkoleniowych oraz analiza ich skuteczności w czasie,
- stworzenie modelu pracy operatorów i wpływy zmieniających się warunków na ich wydajność.

Pakiety umożliwiają zbudowanie dowolnego procesu, który można przedstawić graficznie w formie wykresu, lub w formie siatki zadań do wykonania. Model może uwzględniać dynamicznie zachodzące zmiany, analizować prawdopodobieństwo i logistyką rozwiązań taktycznych, przedstawić zagadnienia usług, wybranych kategorii, pokazać uwarunkowania wykonania pewnych zadań oraz udostępniać użytkownikowi pełną bazę danych.

Warto również wspomnieć o takich programach jak [8]:

- BACON, który zaopatrzony w dane obserwacyjne lub eksperymentalne, w niektórych warunkach potrafił sformułować prawa naukowe.
- Planet, program opracowany przez Shawa w 1982. Pomagał on użytkownikowi w odkryciu tematów problemów, którymi się zajmował oraz jego odmian.
- Cope Collina Edena, opracowany do tworzenia map związków zachodzących między ideami łączącymi zestawy problemów.

- Program MindLink Problem Solver łączący zestaw środków i technik służących twórczemu myśleniu i dzięki temu integruje wytwarzanie pomysłów z rozwiązaniem problemów.
- Program Axon Idea Processor oferujący warsztat wizualny w szerokim zakresie środków do rejestrowania pomysłów i ich przetwarzania oraz operowania nimi. Jest to form szkicu ułatwiającego wizualizację oraz porządkowanie pomysłów.
- Idea Generation Plus- pobudzająca twórcze myślenie oraz umiejętność planowania dzięki rozbiciu procesu rozwiązywania problemu na trzy części: postawienie problemu. Pomaga użytkownikowi zdefiniować problem oraz związane z nim cele, pozwala również skoncentrować sesję burzy mózgów wokół określonego zagadnienia; wytwarzanie pomysłu. Umożliwia użytkownikowi dokonanie wyboru jednej spośród siedmiu technik pozwalających na stworzenie nowych pomysłów i rozwiązań (np. myślenie metaforyczne, rozważenie odmiennych punktów widzenia, odwrócenie celów); ocena- umożliwia użytkownikowi znalezienie najlepszych rozwiązań pomysłu dzięki ich oszacowaniu z punktu widzenia pożądanym celów oraz potencjalnych korzyści na najbliższy i dalszy okres.
- System wspomagania decyzji twórczych CDSS- Creative Decision Support System. Stanowi wersję prototypową I jest podawany testom. Jego podstawą jest idea procesu twórczego rozwiązywania problemów. W tym jednak wypadku wybrano proces siedmiofazowy: identyfikacja problemu, ustalenie faktów, definicja problemu, wytwarzanie pomysłów, precyzowanie pomysłu, ocena pomysłu, wprowadzenie pomysłu w życie.

Wszystkie wymienione i opisane w literaturze programy wymagają od użytkownika olbrzymiej wiedzy z zakresu metod kreatywnego rozwiązywania problemów. Nie wskazują również, którą konkretnie metodę zastosować. A tym bardziej nie pomagają przebrnąć przez wybraną już technikę. Istnieje, więc uzasadniona potrzeba stworzenia nowego programu komputerowego wspomagającego proces decyzyjny, wyspecjalizowanego w technikach kreatywnego rozwiązywania problemów.

6. Zadanie do wykonania

Szeroki i bogaty zasób metod w dziedzinie psychologii pozwala na podjęcie próby zbudowania takiego systemu, który będzie miał na celu wskazanie inżynierowi optymalnej metody do rozwiązania danego problemu.

Baza wiedzy zawierałaby reguły, które umożliwiłyby przeprowadzenie procesu wnioskowania co do wyboru metody kreatywnego rozwiązywania problemów w określonej sytuacji. Implementacja jak najszerszej wiedzy o danej metodzie znacząco wpływałaby na jakość projektowanego systemu. Moduł wnioskujący pozwalałby, na podstawie wiedzy zgromadzonej w bazie wiedzy rozwiązać dany problem stosując zaimplementowane w sobie procedury wnioskowania. W systemie będzie również zaprojektowany moduł wnioskujący, który nie tylko będzie przedstawiał rezultat wnioskowania ale również będzie prezentował cały proces wnioskowania do momentu wyciągnięcia przez system konkluzji. Planowane jest również uzbrojenie modułu wnioskowania o moduł wyjaśniający, który będzie odsyłał użytkownika do stron internetowych uzupełniających wiedzę. Przedstawienie rezultatu pozwoli uwiarygodnić poprawność działania systemu jak i również pozwoli ewentualnie zdiagnozować gdzie występuje potrzeba skorygowania zawartości bazy wiedzy. Moduł akwizycji wiedzy będzie odpowiedzialny za proces pozyskiwania i aktualizacji wiedzy zapisanej w bazie wiedzy. W module tym będą

zaimplementowane procedury wspomagające nabywanie nowej wiedzy. Przejrzysty interfejs obsługi systemu pozwoli na komunikację użytkownika jako i inżyniera wiedzy z systemem [4].

7. Podsumowanie

Głównym celem działalności przedsiębiorstw jest osiągnięcie zysku i pomnażanie kapitału. Aby osiągnąć te cele, zwłaszcza w długim okresie czasu, konieczny jest stały rozwój przedsiębiorstwa. Rozwój przedsiębiorstw w znacznej mierze uwarunkowany jest działalnością innowacyjną. Efektem działalności innowacyjnej jest zazwyczaj produkt lub proces wytwórczy. Głównymi motywami do angażowania się przedsiębiorstw w działalność innowacyjną są: opracowanie całkowicie nowych produktów, naśladowanie liderów rynkowych, zmiana metod wytwarzania dotychczas wytwarzanych produktów, rozszerzenie asortymentu, otwarcie nowych rynków zbytu, poprawienie możliwości elastycznego dostosowania produkcji do potrzeb i warunków, obniżenie kosztów produkcji, poprawa warunków pracy.

Wdrożenie nowego produktu, bądź rozwiązania techniczno-organizacyjnego, może dostarczyć wymiernych korzyści ekonomicznych i społecznych. Dotyczyć mogą one lepszego wykorzystania czasu pracy, siły roboczej, środków produkcji, oszczędności materiałów i wielu innych dziedzin.

Sprawny program komputerowy sprzyjałby nowym, kreatywnym rozwiązaniom. Współpracowałby z użytkownikiem wspomagając go we właściwym podejmowaniu decyzji. Znajomość własnych barier i ograniczeń twórczych sprawiłaby, że organizacja mogłaby rozwijać się na wielu płaszczyznach. Wciąż istnieje poczucie, że mimo dostępności metod twórczych nie przyczyniają się one do osiągania zysków przedsiębiorstw.

Literatura

1. Antoszkiewicz J.: Metody heurystyczne. Twórcze rozwiązywanie problemów Państwowe Wydawnictwo ekonomiczne, Warszawa, 1990.
2. Dobrołowicz W.: Psychika i bariery. Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa, 1993.
3. Góralski A.: Zadanie. Metoda. Rozwiązanie. Techniki twórczego myślenia. Zbiór 1 Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 1977.
4. Knosala R. i Zespół: Zastosowania metod sztucznej inteligencji w inżynierii produkcji. Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2002.
5. Nęcka E.: Proces twórczy i jego ograniczenia. Oficyna Wydawnicza „Impuls”, Kraków, 1999.
6. Proctor T.: „Entrapment in product development”, Creativity and Innovation Management, 1993.
7. Young L.W.: Decision Support and Idea Processing Systems, 1989.

Prof. zw. dr hab. inż. Ryszard KNOSALA
Mgr inż. Dominika JAGODA
Mgr Barbara KARLIŃSKA
Mgr inż. Ryszard SERAFIN
Instytut Innowacyjności Procesów i Produktów
Politechnika Opolska

45-370 Opole, ul. Ozimska 75
tel./fax.: (0-77) 423 40 31
e-mail: r.knosala@po.opole.pl
d.jagoda@po.opole.pl
b.karlinska@po.opole.pl
r.serafin@po.opole.pl