

TWORZENIE INNOWACYJNYCH ROZWIĄZAŃ

Ryszard KNOSALA, Barbara WASILEWSKA, Anna BORATYŃSKA-SALA

Streszczenie: Artykuł ma celu zaprezentować najistotniejsze obszary tworzenia innowacyjnych rozwiązań. Wskazuje, jak wspierać przedsiębiorstwa łącząc ze sobą kreatywność z innowacją. Prezentuje także dostępne programy komputerowe w tym zakresie oraz autorski program, który ma za zadanie wspomagać dobór metod stymulowania innowacyjnych rozwiązań.

Słowa kluczowe: innowacje, kreatywne rozwiązywanie problemów, twórczość techniczna, programy komputerowe.

1. Wstęp

Żyjemy w „wieku informacji”: „wiek pary”, „wiek mechanizacji” i „wiek automatyzacji”, mamy już za sobą. Przy rosnącej ilości informacji, potęgowanej dzięki technikom informatycznym, rośnie też ilość problemów do rozwiązania. Na szczęście rośnie też ilość metod rozwiązywania niestandardowych, innowacyjnych zadań. Jeżeli sprawdzają się w praktyce, bardzo szybko stają się własnością Świata. Wystarczy jeden przykład: metodyka TRIZ (Teoria Rozwiązywania Innowacyjnych zadań), której zręby powstały w latach 50. ubiegłego wieku, po rozpadzie ZSRR, (co warunkowało dostęp do informacji o TRIZ) w ciągu niewielu lat trafił do tysięcy firm i konsorcjów przemysłowych. Dziś sama tylko firma Samsung chwali się liczbą ponad 8000 osób wyszkolonych do I – III stopnia certyfikacji MATRIZ.

W zakresie tworzenia innowacyjnych rozwiązań ważną staje się także wiedza o metodach stymulowania innowacyjnych rozwiązań (inaczej metody twórczego myślenia, metody twórczego rozwiązywania problemów, metody heurystyczne i inwentyczne). Są one metodami aktywizującymi na różne sposoby, dzięki łączeniu wiedzy i doświadczenia oraz kształtowaniu zdolności człowieka.

Artykuł zawiera przykłady praktyczne z zastosowania teorii rozwiązywania innowacyjnych zadań oraz analizy przypadków poszukiwania innowacyjnych rozwiązań procesowych i produktowych. Opierają się one na piętnastu problemach polskich przedsiębiorstw. Każdy z nich ma na celu pokazać szeroki wachlarz sposobów dochodzenia do wartościowych rozwiązań. Dodatkowo w odpowiedzi na stale rosnące potrzeby przedsiębiorstw został utworzony program, który powstał w oparciu o zastosowane metody stymulowania w konkretnych warunkach występujących w przedsiębiorstwach. Program ma za zadanie wspierać innowatorów we właściwym dobrze metody do wymagań problemu.

2. Przedsiębiorstwo wspierające tworzenie innowacyjnych rozwiązań

Przyszłość funkcjonowania wielu przedsiębiorstw wymaga myślenia i działań twórczych [1, 2, 3]. Kreatywność poprzedza innowacyjność. Kreatywność powinna być odpowiednio wspierana w przedsiębiorstwie. Innowacyjność przedsiębiorstwa określa się

jako motywację do poszukiwania i komercyjnego wykorzystania nowych badań naukowych i nowych koncepcji, prowadzących do wzrostu poziomu nowoczesności i wzmocnienia pozycji konkurencyjnej [4, 5]. Należy diagnozować w organizacji procedury, systemy, styl zarządzania i modyfikować je w kierunku tworzenia twórczej organizacji. Dodatkowo budować postawę proinnowacyjną, tak na poziomie jednostki, jak i organizacji [6]. Twórczość będzie efektem dojrzałości i warsztatu działania [7]. Przedsiębiorstwo wspierające tworzenie innowacyjnych rozwiązań może wykorzystywać szereg metod kreatywnego rozwiązywania problemów, które aktywizują do pracy na wiele różnych sposobów. Więcej jednostek twórczych w przedsiębiorstwie jest możliwe. Dodatkowa wiedza, która jest do tego potrzebna to: znajomość barier blokujących kreatywność oraz sposoby systematycznego oddziaływania na pracownika.

Zarządzanie kreatywnością ma na celu kierować nią w sposób uporządkowany, zarówno w przypadku jednostki, jak i zespołu. Indywidualne rozwiązywanie problemów pozwala na realizowanie własnego potencjału twórczego i osiągnięcie wysokich kompetencji w tym zakresie. Natomiast dla zespołowego rozwiązywania problemów lepsze wydaje się zostanie członkiem takiego interdyscyplinarnego zespołu, który na bieżąco dokonuje analiz otoczenia wewnętrznego i zewnętrznego, gdzie znajdują się źródła innowacyjnych pomysłów, pozwalające tworzyć nową wiedzę. Można też zdecydować się na udział w sesji twórczej, w której problem do rozwiązania wyznacza grupa ludzi – reprezentanci wydziałów, zmian, specjaliści z innych wydziałów oraz firm zewnętrznych. Są to najczęściej osoby, których bezpośrednio dotyczy omawiany problem i ewentualna zmiana w ich dotychczasowym sposobie pracy. Uczestniczą oni w spotkaniu, aby mieć wpływ na te zmiany, lepiej je zrozumieć i zaakceptować. Wykonane zadanie kończy daną sesję.

Przedsiębiorstwo może skorzystać z dwóch form wsparcia łączenia kreatywności z innowacją. Aby zapewnić świadome i planowe działania w tym zakresie utworzono model procesu twórczego [8]. Do etapów procesu twórczego zostały przyporządkowane etapy rozwoju innowacji w celu zmniejszenia zróżnicowanego podejścia do kreatywności i innowacji. Model także zawiera przykładowe metody, które mogą mieć zastosowanie na określonym etapie. Druga forma wsparcia wymaga wysokich kompetencji twórczych. Należy w niej dobrze określić specyficzne potrzeby wynikające z problemu przed jakim stoi przedsiębiorstwo i dopiero na jego podstawie podać sposób postępowania i dobrać metodę. Metodę można dobrać w oparciu o zasoby rozwiązującego (czas, uwaga i inne kompetencje poznawcze) oraz rodzaj zadania (proste/złożone, techniczne/nietechniczne itp.)

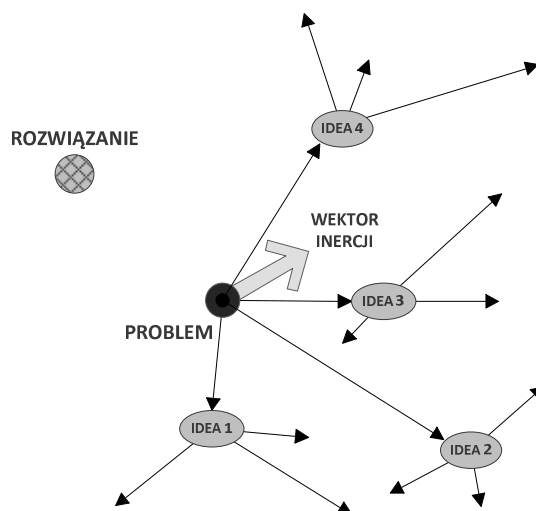
Dodatkowo warto przygotować w przedsiębiorstwie odpowiednie warunki dla pracownika do kształtowania jego wyobraźni. J. Karpiński i F. Koziński [9], mówią o wyobraźni konstrukcyjnej, w myśl której problemy wyobrażeniowe wiążą się z przewidywalnością pewnych zjawisk i zapobieganiem tym zjawiskom. Schematy wyobrażeniowe mają istotne znaczenie w myśleniu technicznym, np. w projektowaniu, konstruowaniu maszyn i urządzeń, stawianiu diagnoz technicznych lub rozumieniu procesów technologicznych. Umożliwia to szansę na projektowanie twórcze.

3. Metodyczne podejście do innowacyjnych zadań

W środowisku praktyków i teoretyków wynalazczości zawsze istniały dwa zasadnicze podejścia do istoty wynalazczości. Jedni uważali, że wynalazek jest sprawą natchnienia, przebłytku, szczęśliwego przypadku, mozolnego próbowania kolejnych wariantów

rozwiązania problemu, wymaga szczególnych predyspozycji i tylko nieliczni mogą zajmować się skutecznie wynalazczością. Przeciwnego zdania byli ci, którzy uważali, że proces analizy problemów powinien być uporządkowany, że fantazja twórcza – jak najbardziej, ale w granicach wyznaczonych przez niewzruszalne zasady; w technice przez prawa fizyki, chemii, ekonomii, itp. Historia rozwoju techniki dostarcza przykładów na jedno i drugie stanowisko. Błysk natchnienia i okrzyk „eureka” Archimedesesa, to klasyczny przykład „olśnienia”, a ponad 1200 prób znalezienia włókna do żarówki, ponad 40 000 prób zbudowania akumulatora – w wykonaniu Edisona - to przykład tej drugiej, mozolnej drogi do sukcesu. W XXI wieku nie ma czasu na oczekiwanie na „olśnienie”, które może nadejść, ale wcale nie musi, nie ma też czasu na mozolne przebieganie wariantów, metodą prób, idących w setki i tysiące. Wynalazczość w dziedzinach technicznych jest kompromisem pomiędzy spontaniczną kreatywnością, a twardymi wymaganiami technicznej rzeczywistości. Rezultatem takiego kompromisowego podejścia jest Teoria Rozwiązywania Innowacyjnych Zadań (TRIZ) – dzieło życia Henryka Saulowicza Altszullera [10, 11]. Interesującym faktem jest, że Altszuller doceniał znaczenie psychiki wynalazcy, ale zakładał etap wstępny – kształcenia kreatywności młodego człowieka, czemu poświęcony był duży rozdział TRIZ – Teoria Rozwoju Osobowości Twórczej (TROT) [12, 13]. Teoria ta nie spotkała się z entuzjastycznym przyjęciem, zwłaszcza w środowiskach inżynierskich. Wydaje się więc, że w tej dziedzinie duże znaczenie mogłaby mieć metoda stymulacji procesu twórczego, zaproponowana przez Mirosława Stecewicza w jego książce „Inżynieria twórczego myślenia” [14]. Metoda, która spotkała się ze sporym zainteresowaniem w krajach Zachodnich i w USA, w Polsce nie doczekała się metodycznego opracowania, niezbędnego chociażby dla efektywnego szkolenia. Metoda stymulatorów Stecewicza umożliwia stosunkowo szybkie opanowanie i sprawdza się dobrze w praktyce inżyniera – konstruktora i technologa.

Podstawą założeń dla stworzenia TRIZ była analiza wielu tysięcy opisów patentowych, jakie Altszuller miał w swoim biurze. Na podstawie ich analizy sformułował podstawy TRIZ, takie jak: pojęcie sprzeczności, prawa rozwoju systemów technicznych, pojęcie idealnego wyniku końcowego i inne. Fundamentalnym odkryciem było ustalenie, że wiele set tysięcy wynalazków powstało dzięki zastosowaniu tylko około 40 elementarnych zasad wynalazczych. Te 40 zasad, wykaz wskaźników systemu technicznego i matryca skojarzeń, pozwoliły stworzyć proste i wygodne narzędzie generowania pomysłów rozwiązań wynalazczych. Należy tu zaznaczyć, że wszystkie zasady, to idee sprawdzone przez wiele tysięcy wynalazców na wielu tysiącach obiektów technicznych. Prawdopodobieństwo otrzymania w wyniku analizy altszullerskiej realnych wyników, mających pełną wartość techniczną, jest tu bardzo wysokie. Z czasem TRIZ obrósł w kolejne narzędzia i procedury, w tym całą serię Algorytmów Rozwiązywania Zadań Wynalazczych – ARIZ – ów, sygnowanych datami kolejnych ich opracowań. Ostatnim dziełem Altszullera jest ARIZ – 85c, powstały w 1985 roku. Algorytmizacja procesu analitycznego, zawęziła miejsce dla fantazji twórczej, ale jednocześnie w ogromnym stopniu przyspieszyła proces poszukiwania idei. Łatwo to pokazać na schemacie (rys. 1) gdzie strzałka IWK obrazuje kierunek w którym „znajduje się poszukiwane rozwiązanie” [15].



Rys. 1. Działanie wektora inercji
Źródło: opracowanie własne

Prawidłowo wykonana analiza trizowska pozwala zawęzić obszar poszukiwań do niewielkiego fragmentu „przestrzeni wiedzy” i jednocześnie daje maksymalne prawdopodobieństwo znalezienia dobrego rozwiązania.

Bardzo skutecznym narzędziem TRIZ jest wspomniany już system wskaźników, elementarnych zasad i matryca skojarzeń. Pewną trudność stanowi opisywanie analizowanego problemu z pomocą 39 tylko wskaźników systemu technicznego. Trzeba tu posługiwać się szeroko pojętym asocjacyjnym myśleniem. Przypuśćmy, że chcemy podnieść moc silnika spalinowego, przeznaczonego dla samolotu myśliwskiego. Zamiar ten opisuje wskaźnik: „moc”. Musimy jednak dobrać drugi wskaźnik, który prawdopodobnie pogorszy się w wyniku próby podniesienia mocy przy pomocy typowych metod i środków. Tu musimy polegać na doświadczeniu, literaturze i wszelkiej dostępnej wiedzy technicznej. W wyniku wzrostu mocy, może wzrosnąć:

- ciężar silnika (jeśli będziemy musieli zbudować większy silnik),
- zużycie paliwa,
- poziom hałasu, wibracji itp.,
- pracochłonność wykonania nowego silnika,
- pracochłonność i koszty obsługi itd.

Oczywiście nie wiemy ze 100% pewnością, który ze wskaźników pogorszy się w istotnym stopniu, który jest „najważniejszy”. W rezultacie musimy wypisać wszystkie podstawowe skojarzenia mocy ze wskaźnikami zagrożonymi. Dla wszystkich tych skojarzeń z matrycy odczytujemy zasady – sugestie, które pozwolą podnieść moc, ale nie wiadomo jeszcze w jaki sposób i jakim kosztem. W tym momencie należy skorzystać z metod stymulacji, np. ze stymulatorów Stecewicza, metody „burzy mózgów” lub synektyki. Należy jednak odkreślić, że te metody działają już w bardzo zawężonym polu poszukiwań (rozwiązania) (por. rys. 1.). Pomocą w takiej analizie może być „operator systemowy”, czyli szerokie – w czasie i przestrzeni widzenie problemu. Problem zaobserwowany na poziomie „systemu” często może być rozwiązany na poziomie nadsystemu. Niekiedy także „wczoraj” lub „jutro”. Przygotowanie plantacji malin do mechanicznego zbioru musi odbyć

się na etapie małych sadzonek, czyli „wczoraj” bo zbyt rozkrzewione rośliny uniemożliwiłyby zainstalowanie rynien foliowych, dla odbioru zerwanych malin. Maszynkę do mięsa, która „nie chce” mieć karkówki, można „ujarzmzić” dosypując do mięsa bułkę tartą, która ma być dodana do zrazów „jutro”.

Operator systemowy ma istotne znaczenie przy poszukiwaniu zasobów. Mając „portret zasobu” wiemy, gdzie można go znaleźć: czy w podsystemie, czy nadsystemie lub w przeszłości, ewentualnie w przyszłości. Skrupulatne wyliczenie zasobów niekiedy wystarcza do rozwiązania problemu. Do zbadania zasobów, ich parametrów i łatwości wykorzystania służą specjalne procedury o charakterze algorytmicznym.

4. Przykłady praktycznego zastosowania metod tworzenia innowacyjnych rozwiązań

W przeprowadzonych badaniach wykorzystano dostępną literaturę krajową i zagraniczną oraz wyniki z utworzonych sesji twórczych [zob. 16].

4.1. Metody stymulowania innowacyjnych rozwiązań

W badanych przedsiębiorstwach przeprowadzono sesje twórcze z wykorzystaniem metod stymulowania w celu wypracowania rozwiązań innowacyjnych – produktowych, procesowych, organizacyjnych. Łącznie opracowano dziewięć studiów przypadku. Dla przykładu, w niniejszej pracy, zawarto krótki opis wybranych czterech przypadków. Więcej szczegółów w artykułach [17, 18, 19].

Zakłady produkcyjne specjalizujące się w żywności dla niemowląt i dzieci oraz żywności klinicznej dla osób wymagających specjalnej diety wzięły udział w sesji twórczej, która miała na celu wypracowanie pomysłów na innowacje z wielu obszarów funkcjonowania firmy. Dobór metod był podyktowany zaleceniami pracowników, aby pomysły były wysoce przyszłościowe, czyli takie, które nie muszą zostać wdrożone od razu. Nadawały się do tego następujące metody: mapa myśli, identyfikacja osobista, personifikacja, świat baśni oraz skutek i ciąg dalszy. Jednym z wielu różnych pomysłów było zainstalowanie i uruchomienie linii pilotażowej dla półfabrykatów. Dzięki niej można produkować i testować nowe receptury w małej skali do prób laboratoryjnych i tworzyć innowacje oparte na rozwiązaniach własnych.

W przedsiębiorstwie meblarskim sesja twórcza nad doskonaleniem systemu produkcyjnego wymagała zastosowania metod: analogii, metafory generatywnej, realistycznej analogii bogatej w treść oraz realistycznej analogii wizualnej oraz samorozwiązującego się problemu. Doskonalenie wymaga bowiem nowego, odświeżonego spojrzenia, więc pracownicy przedsiębiorstwa od podstaw wykonali projekt nowego panelu operatorskiego. Dzięki integracji wszystkich urządzeń pracujących na instalacji w jeden spójny system, łatwiej o poznanie przyczyn awarii i przestoju.

Drugie przedsiębiorstwo meblarskie poszukiwało pomysłów na zmniejszenie awaryjności maszyn wytwórczych. W związku z tym, że przedsiębiorstwo charakteryzowało się stabilnym środowiskiem roboczym poszukiwano metod opartych na myśleniu hipotetycznym i życzeniowym. Sesje wymagały zastosowania: analogii fantastycznej, metody konieczne i zbędne, identyfikacji osobistej, metody nierzeczywistości. W rezultacie utworzono skrócony formularz analizy awarii, wymieniono stare silniki w wybranych maszynach produkcyjnych oraz powiększono stoły (zgrzewarka, prasa).

Przedsiębiorstwo zajmujące się chemicznym oczyszczaniem ścieków i uzdatnianiem wody podczas sesji twórczej poszukiwało nowych pomysłów na produkowany preparat chemiczny, np. poprzez zestawianie cech preparatu z jego składem i wykorzystaniu oryginalnych kombinacji między nimi. Rezultatem pracy było wiele propozycji poszerzenia oferty produktowej o nowym składzie i możliwościach wyróżnienia się na rynku z zachowaniem stałej jakości. Przykładowe problemy rozwiązywane w przedsiębiorstwach z wykorzystaniem metod prezentuje tabela 1.

Tab. 1. Zestawienie metod twórczego myślenia wykorzystanych do rozwiązania problemów analizowanych przedsiębiorstw

Typ problemu inżynierskiego	Zastosowane metody
Doskonalenie systemu produkcyjnego	Analogie Metafora generatywna Realistyczna analogia bogata w treść oraz realistyczna analogia wizualna Samorozwiązujący się problem
Zmniejszenie awaryjności maszyn wytwórczych	Analogia fantastyczna Konieczne i zbędne Identyfikacja osobista Nierzeczywistość
Projekt cyklicznego ulepszania produktu na rynku żywności dla niemowląt i dzieci	Mapa myśli Identyfikacja osobista Personifikacja Świat baśni Skutek i ciąg dalszy
Projektowanie zmodyfikowanego preparatu chemicznego	Rozważ wszystkie czynniki Prowokacje Analiza morfologiczna Skutek i ciąg dalszy

Źródło: opracowanie własne

4.2. Teoria rozwiązywania innowacyjnych zadań

Wartość metodyki TRIZ najlepiej obrazują przykłady z przemysłu. Interesująca jest seria przykładów z różnych w zasadzie dziedzin przemysłu: od producenta koparek, poprzez podajnik ślimakowy, pompę do podawania pulpy masy celulozowej i...maszynki do mięsa. Mimo, że to różne urządzenia, metodą analizy wopolowej rozwiązuje się niemal identycznie, każdorazowo uzyskując poprawne i skuteczne rozwiązania. Na podkreślenie warto wspomnieć, że problem pompy był bezskutecznie rozwiązywany przez ponad dwa lata, a w ramach TRIZ można go było rozwiązać w ciągu ok. 4 godzin.

Bardzo efektywnym przykładem jest problem pojemnika do przechowywania żywności dostarczanej przez firmy cateringowe dla samolotów pasażerskich. Zleceniodawca wymagał, żeby żywność zachowała temperaturę nie niższą niż 50°C przez czas nie krótszy niż 30 minut. Standardowe pojemniki ze styropianu, zachowywały temperaturę, ale w wyniku skojarzonego działania temperatury i wilgoci produkty żywnościowe ulegały

„rozgotowaniu”: frytki przestawały być „chrupiące”, kotlety schabowe rozmiękały nieapetycznie. Analizę problemu wykonał A. Matyushenko w 2007 roku, w ramach pracy dyplomowej na IV stopień certyfikacji. W wyniku szczegółowej analizy z wykorzystaniem algorytmu ARIZ 85-c otrzymał 53 rozwiązania, z których 14 nadawało się do wdrożenia przemysłowego, a cztery znacznie przekraczały wymagania zleceniodawcy.

Zadanie zredukowania masy motocykla sportowego z użyciem metodyki analizy funkcjonalnej i trimmingu zajęło parę godzin, a osiągnięty wynik 74,5 kg świadczy o skuteczności metodyki TRIZ.

5. Programy komputerowe wspomagające tworzenie innowacyjnych rozwiązań

Dokonując przeglądu programów komputerowych podzielono je na dwa obszary:

- przegląd narzędzi informatycznych w zakresie metodyki TRIZ,
- przegląd narzędzi informatycznych wspierających proces twórczy.

Narzędzia te mogłyby stanowić uzupełnienie powstałego programu wspomagającego dobór metod stymulowania innowacyjnych rozwiązań.

5.1. Przegląd narzędzi informatycznych w zakresie metodyki TRIZ

Aplikacji na telefon komórkowy wciąż przybywa. Dla metodyki TRIZ jest ich ponad 20. Do ciekawszych i często stosowanych należą:

- TRIZ Crossover QMS,
- TRIZ DOCTOR lite,
- TRIZ Analysis,
- TRIZ²,
- 9 questions for Inventor,
- TRIZ GB – Guided Brainstorming LLC.

Do równie ciekawych programów komputerowych należą:

- Techoptimizer Fundamental - Invention Machine's,
- Programy amerykańskiej firmy Guided Brainstorming LLC,
 - Program GB Pro[®],
 - GB Light [™],
- Trisolver "IDEA GENERATOR & MANAGER",
- Ideation International,
 - Innovation WorkBench[®],
 - Ideation Brainstorming,
 - Knowledge Wizard,
 - Failure Analysis,
 - Failure prediction.

5.2. Przegląd narzędzi informatycznych wspierających proces twórczy

Drugi przegląd wskazuje, że technologie informatyczne (IT) w myśleniu twórczym mają wiele do zaoferowania pracownikom przedsiębiorstw. Wszystkie one są konsekwencją szybkiego rozwoju IT na wielu płaszczyznach. Powstałe narzędzia mają za zadanie usprawnić kreatywność osób. Część narzędzi nastawionych jest na wspomaganie pracy z tylko jedną, konkretną metodą [20]. Zawiera je tabela 2. Niektóre narzędzia można

wykorzystać do wielu metod (pogrubiony tekst w tabeli). Na przykład dla metod burza mózgów oraz mapy myśli przygotowane są zautomatyzowane procesy rysowania szkiców graficznych map pomysłów i utrwalanie myśli. Dostępne programy mogą także na zasadzie zadawania pytań wspierać tworzenie skojarzeń umysłowych. Czerpie z nich metoda synektyki.

Tab. 2. Przykładowe narzędzia informatyczne wspomagające stosowanie wybranych metod twórczego rozwiązywania problemów

Metoda	Narzędzie informatyczne
analiza morfologiczna	MA/Carma™
burza mózgów	FACIL, Monsoon, ThinkTank, Microsoft Visio
sześć myślowych kapeluszy	Six Thinking Hats
mapy myśli	iMindMap, Grapholite , Createrly , Mindman, Idea Tree, Inspiration
analiza pola sił	Createrly , Microsoft Visio , Grapholite
synektyka	Programy typu Idea Generation – Idea Fisher

Źródło: opracowanie własne na podstawie [20, 21].

Inne narzędzia informatyczne, o których należy wspomnieć, to [20, 22]:

1. Program Axon Idea Processor oferuje warsztat wizualny w szerokim zakresie środków do rejestrowania pomysłów i ich przetwarzania. Jest to forma szkicu ułatwiającego wizualizację oraz porządkowanie pomysłów. Usprawnia proces myślenia i projektowania.
2. Innovator – mobilne narzędzie myślenia twórczego mające odblokować schematy myślenia, np. dzięki generowaniu przypadkowych obrazów, które będą zaczątkiem do wyzwolenia potencjału.
3. Program MindTools, który najbliższy jest koncepcji utworzonego programu. Zawiera opis metod twórczych w 12 sferach kreatywności w zakresie biznesu. Firma, która stworzyła tę aplikację, systematycznie dopisuje opracowane metody. Ma ona jednak zastosowanie nieinżynierskie. Firma również szuka najlepszych technik postępowania.
4. Idea Connection – strona internetowa zbierająca programy do myślenia twórczego.

5.3. Program wspomagający dobór metod stymulowania innowacyjnych rozwiązań

Narzędzie wspomagające dobór metod stymulowania do problemu przedsiębiorstwa w postaci bazy metod, zostało zaprojektowane w programie Microsoft Access. Jest to jeden z podstawowych elementów pakietu Microsoft Office, którym dysponuje większość przedsiębiorstw, co może przyczynić się do powszechnego jego stosowania.

Zaprojektowane narzędzie, jest niezwykle proste w użyciu i przejrzyste, co ułatwia jego

stosowanie. Założeniom oraz kryteriom doboru metod poświęcono uwagę w pracy [23]. Elementy składowe utworzonego programu są następujące:

- baza danych, która przechowuje szczegółowe informacje o metodach stymulowania,
- interfejs użytkownika, który umożliwia dobór metody oraz odbieranie od systemu odpowiedzi,
- mechanizm wnioskowania za pomocą kodu formularzy, danych w tabelach, zapytań SQL – wnioskowanie wykonujące cały proces rozumowania w trakcie poszczególnych kroków doboru (wyszukiwanie rekordów spełniających dane kryterium),
- mechanizm sterowania dialogiem za pomocą pól kombi oraz przycisków.

Najważniejszym elementem Interfejsu użytkownika (rys. 2) i właściwym celem zaprojektowanego narzędzia wspomagającego dobór metod stymulowania do problemu jest możliwość wyszukania metody, która dobrana będzie do następujących kryteriów:

- wybór ścieżki doboru (proces lub produkt),
- wybór stopnia innowacyjności metody (od 1 do 3),
- wybór typu problemu inżynierskiego (spośród 9),
- wybór fazy procesu twórczego (spośród 5),
- wybór cech metody:
 - liczba uczestników - podmiot rozwiązujący (od jednostki po zespół),
 - czas trwania sesji twórczej (do 1 godziny, do 1 dnia, powyżej 1 dnia),
 - stopień trudności (do wyboru: łatwy, średni, trudny).

Program wspomagający dobór metod stymulowania innowacyjnych rozwiązań	
Dobór	Metody stymulowania
Etap 1 - wybór ścieżki doboru	
<input type="button" value="Proces"/> <input checked="" type="button" value="Produkt"/> <input type="button" value="Resetuj dobór"/> <input type="button" value="Zatwierdź"/>	
Etap 2 - wybór stopnia innowacyjności metody	
<input checked="" type="button" value="I"/> <input type="button" value="II"/> <input type="button" value="III"/> <input type="button" value="Zatwierdź"/>	
Etap 3 - wybór typu problemu inżynierskiego	
Typ problemu inżynierskiego: <input type="text" value="Projektowanie zmodyfikowanego preparatu"/> <input type="button" value="Zatwierdź"/>	
Etap 4 - wybór fazy procesu twórczego	
<input type="button" value="Zdefiniowanie celu"/> <input type="button" value="Tworzenie pomysłów"/> <input type="button" value="Zebranie pomysłów i selekcjonowanie"/> <input type="button" value="Wzmacnianie i rozwijanie pomysłów"/> <input checked="" type="button" value="Dokonanie oceny"/> <input type="button" value="Zatwierdź"/>	
Etap 5 - wybór cech	
Stopień trudności: <input checked="" type="button" value="Łatwy"/> <input type="button" value="Średni"/> <input type="button" value="Trudny"/> <input type="button" value="Pomiń"/>	
Czas: <input checked="" type="button" value="Do 1 godziny"/> <input type="button" value="Do 1 dnia"/> <input type="button" value="Powyżej 1 dnia"/> <input type="button" value="Pomiń"/>	
Liczba uczestników: <input checked="" type="button" value="1"/> <input type="button" value="2"/> <input type="button" value="3"/> <input type="button" value="4"/> <input type="button" value="Pomiń"/>	
<input type="button" value="Pokaż wynik doboru"/>	
Rozwiązanie	
Nazwa metody	Zbiór metod
Skutek i ciąg dalszy	Pokaż

Rys. 2. Przykładowy rezultat pracy użytkownika z programem

Źródło: opracowanie własne

Podczas dobierania metody możemy zdefiniować wszystkie kryteria lub wybrane. Wynik doboru zostanie wyświetlony w rozwiązaniu. W rezultacie zostaną zaproponowana metoda lub metody wraz z ich opisem, które spełniają określone kryteria.

6. Podsumowanie

Systematyczny wzrost wiedzy o kreatywności ułatwia tworzenie innowacyjnych rozwiązań. Zaprezentowane metody oraz programy komputerowe mają stanowić podpowiedź dla przedsiębiorstw o właściwym podejściu do innowacyjności. Opracowane narzędzie wspomagające dobór metod stymulowania do problemu jest jednym z nich.

Tworzenie innowacyjnych rozwiązań wymaga systematyczności i poszukiwania przykładów dobrych praktyk. To umiejętność, której można się nauczyć i nieustannie doskonalić. Aby wspierać te potrzeby powstaje publikacja niniejszych autorów. Publikacja z cyklu „Nauka i praktyka innowacji” zostanie wydana przez wydawnictwo PWE. Dedykowana jest ona głównie pracownikom przedsiębiorstw, którzy poznaliby w ten sposób różne możliwości poszukiwania inspiracji, tworzenia warunków do twórczego myślenia oraz dochodzenia do wartościowych pomysłów. Powstałe studia przypadków polepszą podejmowanie decyzji oraz będą podpowiedzią dla przyszłych użytkowników programu. Książka zobrazuje, że rozwiązania na poszczególne problemy wymagają pogłębionych analiz i nowych podejść. Zaś właściwe zaprojektowanie sesji twórczych to umiejętność nastawienia pracowników na zachowanie w odpowiedni – twórczy sposób i uwrażliwienie ich na poszukiwanie wewnętrznych i zewnętrznych źródeł innowacji.

Literatura

1. Birch P., Clegg B.: Techniki twórczego myślenia w biznesie. M&A Communications, Polska Sp. z o.o., Montreal, 1996.
2. Dessler G.: Management: Leading People and Organisations in the 21st Century. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New York, 1998.
3. Nystrom H.: Technological and Market Innovation: Strategies for Product and Company Development. Wiley, Chichester, 1990.
4. Matusiak K. [red.]: Słownik pojęć. Innowacje i transfer technologii. PARP, Warszawa, 2005.
5. Janasz W., Leśkiewicz I.: Identyfikacja i realizacja procesów innowacyjnych w przedsiębiorstwie, Uniwersytet Szczeciński, Szczecin, 1995.
6. Podręcznik OSLO. Zasady gromadzenia i interpretacji danych dotyczących innowacji. Zakład Wydawnictw Statystycznych, Warszawa, 2008.
7. Strykowska M. [red.]: Współczesne organizacje – wyzwania i zagrożenia. Perspektywa psychologiczna. Wydawnictwo Fundacji Humaniera, Poznań, 2002.
8. Karlińska B., Knosala R.: Model procesu twórczego a rozwój innowacji procesowych. Zarządzanie Przedsiębiorstwem, nr 3/2012, 22-28.
9. Karpiński J., Koziński F.: Rozwijanie myślenia i wyobraźni w praktyce nauczania zawodu. Instytut Kształcenia Nauczycieli, Warszawa, 1982.
10. Altszuller H.S.: Algorytm wynalazku, Wiedza Powszechna, Warszawa, 1972.
11. Boratyńska-Sala A.: Twórcze myślenie w przedsiębiorstwie?, [w:] R. Knosala (red.), Komputerowo Zintegrowane Zarządzanie. T. 2., Ofic. Wydaw. Polskiego Towarzystwa Zarządzania Produkcją, Opole, 2011.

12. Boratyńska-Sala A.: Kształtowanie potencjału intelektualnego kadry dla kreowania innowacyjnych produktów, [w:] R. Knosala (red.), Komputerowo Zintegrowane Zarządzanie. T. 1., Ofic. Wydaw. Polskiego Towarzystwa Zarządzania Produkcją, Opole, 2009.
13. Boratyńska-Sala A.: Teoria rozwoju osobowości twórczej (TROT) kadr w organizacjach, [w:] T. Sikora (red.) Koncepcje zarządzania jakością : doświadczenia i perspektywy, Wydawnictwo Naukowe PTTŻ, Kraków, 2008.
14. Stecewicz M.: Inżynieria twórczego myślenia, „Akią”, Gdańsk, 1999.
15. Knosala R., Boratyńska-Sala A., Jurczyk-Bunkowska M., Moczala A.: Zarządzanie innowacjami Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa, 2014.
16. Karlińska B., Knosala R.: Sesja twórcza jako sposób kreatywnego rozwiązywania problemów w przedsiębiorstwie. Zarządzanie przedsiębiorstwem, 2/2013, s. 16-22.
17. Wasilewska B., Knosala R.: Wdrożenie metod stymulujących kreatywność do praktyki przemysłowej, [w:] P. Łebkowski (red.), Zarządzanie a inżynieria produkcji. Wydawnictwo AGH, Kraków, 2014, s. 356–363.
18. Karlińska B., Knosala R.: Stimulating technical solutions using a heuristic method, [w:] Czasopismo techniczne/Technical, Mechanika, Zeszyt 2-M (13), s. 75-83.
19. Wasilewska B., Knosala R.: Analiza morfologiczna wspomagająca tworzenie innowacyjnego produktu na przykładzie praktycznym, [w:] M. Wirkus (red.), Zarządzanie procesami i projektami. Wybrane zagadnienia. Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk, 2016.
20. Kosieradzka A.: Metody i techniki pobudzania kreatywności w organizacji i zarządzaniu. Wydawnictwo edu-Libri, Kraków, 2013.
21. Cempel C.: Inżynieria kreatywności w projektowaniu innowacji. Instytut Technologii Eksploatacji – PIB, Poznań, 2013.
22. Proctor T.: Twórcze rozwiązywanie problemów. GWP, Gdańsk, 2002.
23. Wasilewska B., Knosala R.: Projekt systemu doboru metod stymulowania rozwiązań technicznych. Zarządzanie Przedsiębiorstwem, nr 3/2015, 22–28.

Prof. dr hab. inż. Ryszard KNOSALA
 Dr Barbara WASILEWSKA
 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
 b.wasilewska@po.opole.pl

Dr inż. Anna BORATYŃSKA-SALA
 Instytut Technologii Maszyn i Automatykacji Produkcji
 Politechnika Krakowska
 31-864 Kraków, Al. Jana Pawła II 37
 Tel. (0-12) 628 32 83
 e-mail: boratynska@mech.pk.edu.pl