

## KREATYWNOŚĆ ZAAWANSOWANA JAKO WARUNEK KONIECZNY W PROCESACH INNOWACYJNYCH

### 1. Wstęp

Poszukiwanie innowacyjnych rozwiązań wspierane może być przez tzw. kreatywność zaawansowaną [14], czyli metody twórczego rozwiązywania problemów. Jej zaawansowanie wynika ze zwiększonych wymagań poznawczych dla użytkownika, dzięki czemu ma ona doprowadzić do utworzenia pomysłów nowych i użytecznych. Integruje rozmaite zdolności oraz umiejętności twórcze, jak np. redefiniowanie problemu lub dokonywanie skojarzeń, usprawniając proces twórczy. Stan wiedzy z jej zakresu jest coraz większy (głównie w dziedzinie zarządzania), ale wciąż niewystarczający w inżynierii produkcji. W literaturze metody zostają często skrupulatnie opisywane, lecz brakuje w niej przykładów ich praktycznych zastosowań. Dziś wiele mówi się o kształceniu dla innowacyjności i szuka się sposobów na stymulowanie kreatywności. Wszystko to ma celu osiągnięcie przez przedsiębiorstwa dojrzałości do samodzielnego kreowania wiedzy i myślenia twórczego. Wiadomo jednak, że sama znajomość metod twórczych nie wystarcza do efektywnego rozwiązywania problemów. Potrzebnych jest wiele innych umiejętności, poprzedzających tworzenie twórczych pomysłów.

Artykuł ma na celu podsumowanie dotychczasowej działalności badawczej prowadzonej przez autorów w zakresie stymulowania innowacyjnych rozwiązań technicznych, a także zaprezentowanie kolejnych wykonanych zadań w tym zakresie.

Do tej pory opracowano model twórczego rozwiązywania problemów z zastosowaniem metod o charakterze heurystycznym [4]. Model ten ukierunkowuje na systematyczne dochodzenie krok po kroku do opracowania i wdrożenia innowacji. Na wielu jego etapach można stosować pewne metody i techniki twórcze, ułatwiające rozwiązanie poszczególnych zadań. To, czy zostaną one wykonane indywidualnie lub grupowo zależy od specyfiki tych metod. Nadrzędnym celem powstałego modelu było ułatwienie kierowania samodzielnie procesem twórczym w sposób uporządkowany i systematyczny przez pracowników przedsiębiorstw. Często odbywało się to podczas tzw. sesji twórczych, których zasady i przebieg zostały przedstawione w [6]. W pracy tej zwrócono uwagę na dwa problemy inżynierskie w postaci studiów przypadków w badanym przedsiębiorstwie. Miały one na celu pokazać wybrane możliwości wykorzystania twórczych metod. Należy nadmienić, iż każda przeprowadzona sesja twórcza w przedsiębiorstwie, mimo zastosowania pewnej metodyki pracy, była niepowtarzalna. Dodatkowo, dzięki uzyskanej współpracy z badanymi przedsiębiorstwami, wiadomo, że etap tworzenia pomysłów na innowacyjne rozwiązania powinna poprzedzić diagnoza stymulatorów i inhibitorów przedsiębiorstwa. Pozwala to na lepsze „dopasowanie” metody do

pracowników oraz do specyfiki problemu. Zwykle znajomość samych metod twórczych wśród pracowników jest niska i przewidywalna. Stąd celowe jest zaprezentowanie właściwego zastosowania metod i technik inwentycznych wraz z ewentualną propozycją indywidualnego wdrożenia ich w przedsiębiorstwie tak, aby sprzyjała ona jego rozwojowi i dostarczała wymiernych korzyści ekonomicznych i społecznych.

Główne cele badawcze autorów to:

- poznanie efektywności praktycznego zastosowania metod kreatywnego rozwiązywania problemów w przedsiębiorstwach wdrażających innowacje,
- uzyskanie praktycznych wyników z przeprowadzonego procesu twórczego i towarzyszących mu metod kreatywnych w badanej firmie, które posłużą do utworzenia własnej klasyfikacji metod, wspomagającej i docelowo skracającej proces podejmowania decyzji, w którą z metod „zainwestować”,
- zbudowanie, w końcowej fazie pracy, systemu doradczego, będącego w istocie systemem wspomagania decyzji nierutynowych.

### 2. Wybrane warunki determinujące proces rozwiązywania problemów technicznych

Wiadomo nie od dziś, że istniejące koncepcje metod twórczości technicznej nie pozwalają opracować uniwersalnego podejścia, które ułatwiłyby rozwiązanie każdego problemu technicznego [2, 3, 13]. Dodatkowe utrudnienie stanowi fakt, że należy uwzględnić w nim zarówno myślenie intuicyjne, jak i analityczne, posiadanie pożądanых cech osobowości, znajomość ponad 170 metod i technik twórczych oraz sposobów trenowania zdolności osobistych [10, 12, 13, 18].

Dotychczasowe wyniki badań autorów nad metodami stymulowania kreatywności potwierdzają, jak ważne jest właściwe zdefiniowanie problemu. Wymagać ono będzie włączenia w schemat pracy *fazy formułowania i przeformułowania problemu* [9]. Wzbogaca ona proces poszukiwania rozwiązań o dodatkowe czynności przygotowawcze. Według stanowiska Webera [12], takie przygotowanie zawiera się w trzech częściach: pragnienia – uświadomienie sobie potrzeby zmiany, nasycenia – chęci poznania oraz manipulacji – poszukiwania prawidłowości w zadaniu. I dzięki rozpoznaniu typu sytuacji problemowej, należy definiować ją na dwa sposoby: ogólny albo szczegółowy. Jak mogą pojawić się twórcze myśli na takie sposoby definiowania problemów? Według Wertheimera [17, s. 14] dochodzi do nich dzięki „rozbiciu i zmianie struktury wiedzy na dany temat”. Do tej pory autorzy artykułu stwierdzili skuteczność, na tym etapie, zastosowania *analogii i metafor generatywnych* dla problemu zdefiniowanego w sposób ogólny:

doskonalenie systemu produkcyjnego oraz *analogii fantastycznej* i metody *konieczne i zbędne* dla problemu zdefiniowanego w sposób szczegółowy: zwiększenie wydajności maszyn wytwórczych [16].

Kolejnym wnioskiem z badań jest fakt, że najtrudniej nakłonić pracowników przedsiębiorstw do zastosowania metod osłabiających stałość spostrzegania. Do nich należą dla przykładu techniki pobudzające de Bono, jak *provokacje* oraz *metoda przypadkowego obrazka i słowa* lub też metody *personifikacji* i *nierzeczywistości* systemu TRoP E. Nęcki [9]. Doniosłą rolę w tworzeniu innowacyjnych procesów i produktów odgrywa również wyobraźnia i jej mechanizmy. Istniejące badania i dostępna literatura podtrzymują, że plastycznością wyobraźni można odpowiednio pokierować, początkowo w sposób sztuczny, następnie świadomy, a wreszcie nawykowy. Kształtowanie wyobraźni to wiedza o tym, co ją zarówno stymuluje, jak i hamuje. Do technik bazujących na wyobraźni należą: *metoda Disneya*, *sześć myślowych kapeluszy* oraz *sześć butów* de Bono. Na ich specyfikę zastosowania zwrócono uwagę w [5].

Osobną kwestię stanowi możliwość łączenia metod ze sobą. Wiele z nich stanowi bowiem dla siebie uzupełnienie (tab. 1). Połączenie metod może dać propozycję nowej wartości dla rozpatrywanego problemu, ale także potwierdzić poprzedni tok myślenia albo sprowokować jego zmianę.

Twórcze kroki można także zaplanować w czasie i wykonywać je jednocześnie, łącząc metody z poszczególnych faz pomysłów, tj. tworzenia, selekcjonowania i wzmacniania pomysłów. Obrazują je dwa następujące przykłady:

#### Przykład pierwszy połączenia faz pomysłów

**Metoda Provokacji + Metoda Podstawowych Priorytetów:** „zmniejszam liczbę pracowników, a następnie ją zwiększam”.

Redukcja zatrudnienia na linii produkcyjnej może pociągnąć za sobą przesunięcie pracownika w inny obszar hali produkcyjnej lub firmy. Tym samym zwiększenie liczby wykonywanych operacji dla pozostałych operatorów linii pociągnie za sobą wzrost ich uniwersalności.

#### Przykład drugi połączenia faz pomysłów

**Metoda Provokacji + Metoda Inny Punkt Widzenia:** zamiast „informuję pracownika o zmianie po wdrożeniu rozwiązania” to „pytam pracownika przed wdrożeniem rozwiązania” podsunęła pomysły o każdorazowe składanie

zapytań pracownika o możliwe zmiany jego stanowiska pracy.

Wskazuje to na wykorzystanie wiedzy własnej pracownika. Może będzie on twórcą ciekawego pomysłu usprawnienia niedogodności lub szansy na wytworzenie prototypu, wypróbowanie go i zmodyfikowanie przed praktycznym wdrożeniem. Opcjonalnie można skorzystać z wiedzy eksperta lub wiedzy podręcznikowej na dany temat.

### 3. Kierowanie kreatywnością zaawansowaną w procesach innowacyjnych

Pełny obraz twórczości zawarty jest w technikach i metodach stymulowania. Dlatego tak ważne jest, aby pracownik poznał jak najlepiej ich możliwości. Metody mogą też stać się stałym elementem funkcjonowania firmy. Dla przykładu, do znanych zadań zespołu projektowego jednego z badanych przedsiębiorstw wprowadzono metody twórcze mające na celu stymulowanie ich kreatywności. Ich dobór do tematyki spotkania był podyktowany celem przedsiębiorstwa wskazującym, że powstałe pomysły mogą być dalece przyszłościowe. Warsztaty stymulujące odbyły się w trzech grupach z zastosowaniem różnych metod, jednakże z tego samego poziomu w klasyfikacji metod ze względu na stopień innowacyjności [4]. Cykliczny, wewnętrzny projekt badanego przedsiębiorstwa zakładał wypracowanie pomysłów na innowacje z następujących obszarów: produkty, usługi, działania, opakowania, składniki, aktywacja, serwis. Wybrane metody to *identyfikacja osobista*, *personifikacja*, *świat baśni*. Pozwalają one na myślenie w sposób nieschematyczny i oryginalny. Etapy wdrożonych metod stymulujących kreatywność przedstawia rysunek 1.

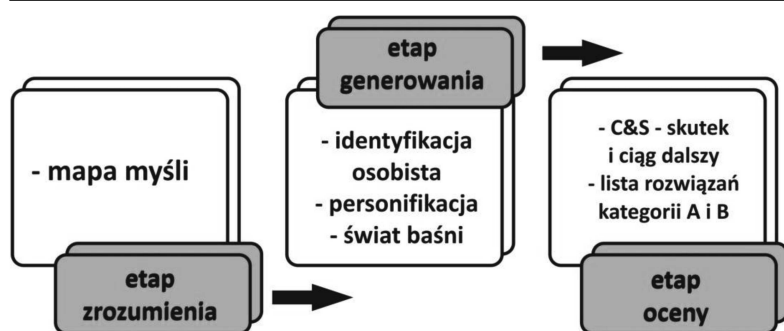
Kolejnym wnioskiem z dotychczasowych badań to fakt, że możliwa jest próba przyporządkowania metod wspierających do powstania innowacyjnego procesu lub produktu. Mimo wszechstronności stosowania metod do wielu różnych problemów, zauważa się tendencje wskazujące, że jedne metody sprawdzają się w procesie rozwiązania danego problemu bardziej niż inne. Tabela 2 pokazuje wybrane, zastosowane już metody wspierające innowacyjny proces i produkt wraz z argumentacją, dlaczego akurat one lepiej mogą sprawdzić się w tych obszarach. Dzięki możliwości współpracy z przedsiębiorstwami, lista zastosowanych metod wciąż się powiększa.

**Metafora generatywna + Czystka:** pozbaądź się pomysłów natychmiastowych, zgłoś te znane i odrzuć je albo połącz z nową dziedziną (np. wojsko).

**Metafora generatywna + Figura i tło:** typowe, jak dotąd, elementy nauczania pominąć, a zwrócić uwagę na te zaniedbywane. Czy mogą to być jakieś niestandardowe metody szkoleniowe, jak na przykład techniki kolażu, czy formy „wcielania się” w rolę systemu produkcyjnego?

**Metafora generatywna + Problem jako subproblem:** zapobieganie nawrotom braków produkcyjnych jest częścią większej struktury i należy sformułować problem szerszy, który go zlikwiduje.

Tab. 1. Przykłady łączenia metod ze sobą



Rys. 1. Metody wykorzystane w projekcie przedsiębiorstwa [15]

Sposoby kierowania kreatywnością zaawansowaną są cały czas weryfikowane i uzupełniane. Jednakże, pomimo tylu możliwości poszukiwania innowacyjnych rozwiązań, punkt wyjścia powinna stanowić dbałość o rozwijanie potencjału twórczego pracownika. Mowa tu o kompetencji twórczej, na którą składają się wiedza, umiejętności i postawy. Kształtowanie nawyków pracy twórczej oraz systematyczne jej rozbudowywanie i wzmacnianie prowadzi do trwałej aktywności pracownika. Tak więc należy pamiętać, że do źródeł twórczości należy właśnie potencjał twórczy. Poszczególne jego etapy ujęto na rysunku 2 dwubieguno-wo, od bierności do aktywności. Osoba twórcza wykaże swoje kompetencje w działaniu. Kompetentny pracownik w przedsiębiorstwie innowacyjnym musi nieustannie się

doskonalić, generując nową wiedzę. Będzie zatem samodzielny w swoim rozwoju, systematycznie podejmując działalność, prowadzącą do implementacji pomysłów do praktyki. Współpraca z przedsiębiorstwami wskazuje, że ich pracownicy często muszą przejść taki proces. Niestety nierzadko oczekują oni gotowych rozwiązań, nie wymagając od siebie ani wysiłku, ani zmian. Zatem uświadomiony pracownik, przy trafnym zmotywaniu, otrzymanym zaufaniu i powierzeniu samodzielności chętnie sam aktywnie tworzy. Jest to pierwszy konstruktywnie osiągnięty krok.

#### 4. Synektyka jako obszar zastosowania kreatywności zaawansowanej

Aby mówić o właściwym zastosowaniu danej metody, należy znać główne jej cechy, a także szczegółową procedurę. Zostaną one pokazane na przykładzie metody synektyki [7, 8, 11]. Synektyka to metoda szczególna wśród heurystyk – niezwykle wymagająca i złożona.

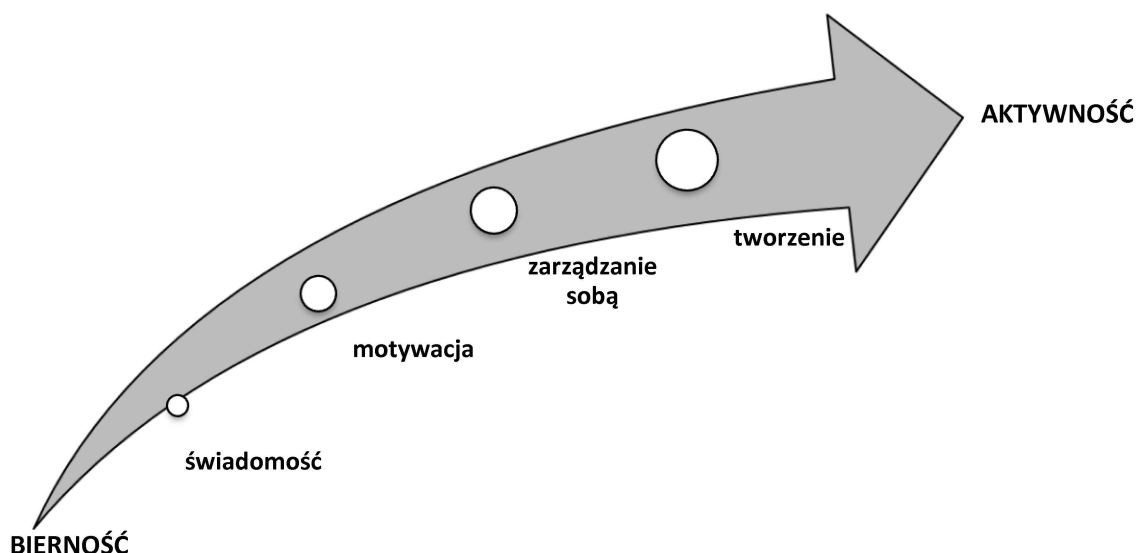
##### Krok 1:

##### Rozpoznanie możliwości zastosowania metody

Synektyka ma szerokie zastosowanie w tworzeniu i modernizacji [1]:

Innowacja w produkcie	Innowacja w procesie
<b>Identyfikacja osobista</b> – „wcielanie się” w rolę produktu (całego lub jego elementów) i wyszukiwanie wad w celu jego udoskonalenia. Pozwala ona zauważyć możliwy dyskomfort jego użytkownika.	<b>Porównania</b> – wykrywanie braków oraz niedoskonałości w istniejących warunkach pracy. Porównuje się dwa procesy w celu ukierunkowania tworzenia nowej idei. Powstałe procesy można połączyć ze sobą.
<b>Personifikacja</b> – przedmiot obdarzony zostaje cechami ludzkimi. Próbuje zrozumieć stan tego przedmiotu, poznaje się jego możliwy odbiór przez przyszłego nabywcę.	<b>Metoda Disneya</b> – traktowana także jako technika zarządzania. Na proces patrzy się z trzech różnych punktów widzenia. W ten sposób wyznacza się nowe strategie rozwoju i analizuje trudności.
<b>Analiza morfologiczna</b> – pozwala przeanalizować poszczególne elementy, które tworzą produkt, łączyć je w nowe wartości. Można wyodrębnić wiele wersji produktu.	<b>Mapa myśli</b> – dobrze wizualizuje całość procesu, wskazując na zachowanie w nim logiki. Graficzna budowa pozwala na jasne określenie wymagań i pomijanie nieistotnych dla procesu założeń.
<b>Rozważ wszystkie czynniki</b> – wymaga sporządzenia listy czynników składowych, eliminując grupę mniej ważnych. Zadaje się pytania: <i>co zostało pominięte, co można dodać do produktu?</i>	<b>Świat baśni</b> – obserwowanie oraz naśladowanie sytuacji z baśni, gdzie nie ma ograniczeń i wszystko jest możliwe. Pozwala próbować odnaleźć kontekst w swoim problemie.
<b>Prowokacje</b> – stanowią tzw. eksperyment myślowy. To kontrolowane przesadzanie i odwracanie sytuacji, tworzenie pozornie sprzecznych twierdzeń, tak aby pomysł na produkt przestał być standardowy i wnosił coś nowego, niedostępnego jeszcze na rynku.	<b>Sześć butów</b> – różne rodzaje butów pokazują działania możliwe do wyboru. Można zidentyfikować własny proces i wybrać kierunek poszukiwań nad jego ulepszeniem. Często stanowi uzupełnienie metody sześciu kapeluszy de Bono. Razem uczą myślenia i działania adekwatnie do danej sytuacji.

Tab. 2. Przykłady metod wspomagających powstawanie innowacyjnego procesu lub produktu



Rys. 2. Etapy realizacji potencjału twórczego

- wyrobów,
- procesów technologicznych i produkcyjnych,
- stanowisk roboczych i organizacyjnych,
- zarządzania jednostkami gospodarczymi, działami oraz komórkami.

#### Krok 2:

##### Wyodrębnienie głównych cech metody

Wyodrębnienie to pozwala dostrzec ramy i ewentualne ograniczenia metody. Synektyka opiera się na swobodnych skojarzeniach. Wykorzystywana może być wyłącznie zespołowo – to wręcz jej warunek skuteczności. Należy do technik intuicyjnych, gdzie ważne jest przecucie, fantazja i emocje.

#### Krok 3:

##### Ustalenie konieczności wykonania rozgrzewki twórczej przed zastosowaniem metody

Do jej trzech podstawowych zadań należy [14]: ułatwienie koncentracji na zadaniach wymagających twórczego myślenia, wprowadzenie odpowiedniego klimatu grupowego oraz stymulowanie zdolności myślenia dywergencyjnego (rozbieżnego), takich jak płynność, giętkość i oryginalność.

#### Krok 4:

##### Ustalenie kolejności stymulowania poprzez metodę

Synektyka do wypracowania rozwiązania określonego problemu wykorzystuje cztery analogie: bezpośrednią (prostą), personalną, fantastyczną i symboliczną [11]. Sekwencje mechanizmów operacyjnych nie powinny być przypadkowe. Przy ustalaniu kolejności sugerowano się klasycznymi sekwencjami oraz poczuciem, że łatwiej uczestnikom będzie rozpocząć od myślenia życzeniowego, a zakończyć niełatwą identyfikacją z obiektem. Etap nazywany „oderwaniem się” od problemu głównego przeprowadzono w następującej sekwencji:

analogia fantastyczna → analogia symboliczna → analogia prosta → analogia osobista

#### Krok 5:

##### Ustalenie całej procedury metody przed jej zastosowaniem

W synektyce, jak w niewielu metodach, należy najpierw ustalić skład grupy uczestników. Wytyczne, co do składu uczestników grupy synektycznej są wyraźnie określone. Im bardziej udaje się zebrać odpowiedni zespół, tym skuteczność metody rośnie. Kryteria te to m.in. [8]:

- optymalny wiek: 25-40 lat,
- grupy heterogeniczne o różnym wykształceniu, z różnych dziedzin nauki, różnych zainteresowaniach pozazawodowych oraz poziomach hierarchii,
- zróżnicowanie płciowe,
- od 4 do 7 uczestników,
- osoba Lidera (uzdolnionego twórczo, znającego procedurę synektyki),
- osoba Eksperta (stanowisko osoby, która posiada największą wiedzę specjalistyczną w zakresie analizowanego problemu).

Ważne okazują się także takie warunki jak: chęć pracy w zespole, odpowiednia pora dnia, otwartość na nowe doświadczenia, humor. Przesłankami skuteczności metody mogą być: klimat emocjonalny (szczególnie poczucie bezpieczeństwa uczestników), motywacja samoistna, zaangażowanie i wiążące się z nim poczucie wpływu na wynik.

Najprościej, proces rozwiązywania problemu za pomocą synektyki można przedstawić w czterech następujących fazach: intensywne zajmowanie się problemem, oddalenie się od problemu, budowanie połączeń i tworzenie rozwiązań. Natomiast w jej szczegółowej procedurze mieści się:

- przedstawienie problemu w formie pytania otwartego;
- zastosowanie tzw. zasady zamykanych drzwi, która nakazuje tymczasowo „zapomnieć” o problemie głównym i skupić się na bieżącym zadaniu;
- „oderwanie się” od problemu głównego, poprzez tzw. „wycieczkę umysłową”, wykorzystującą cztery wymienione już analogie;
- sformułowanie problemu zastępczego i rozwiązanie go;
- uzyskane rozwiązanie, które jest przenoszone na problem wyjściowy (główny);

- wybór rozwiązania za pomocą jednej z dwóch metod: „jastrzębia” lub „wymuszonego postępowania”. Jastrząb to ekspert, który jest częścią zespołu synektycznego. Wybiera on te propozycje, uzyskane na spotkaniu, które uzna za użyteczne. Druga metoda wymaga od każdego uczestnika sesji podania rozwiązania na podstawie dowolnego elementu powstałej analogii. Ocena pomysłów kończy pracę grupy.

Jak już wcześniej wspomniano, jako pierwsza w sekwencji metod została wykorzystana analogia fantastyczna. Została ona uruchomiona zwrotem: *Co by było, gdyby...*. Tabela 3 zawiera przykładowe jej zastosowanie. Problem dotyczył liczby produkowanych wyrobów na jednej zmianie. Pytania w podanej formie pozwalają na wykorzystanie myślenia hipotetycznego i kształtują zdolność właściwego zadawania pytań dotyczących rozwiązywanego problemu. Wbrew pozorom nie są to łatwe do sformułowania pytania. Można jednak dzięki nim zweryfikować, czy znam już odpowiedź na tak zadane pytanie, czy pojawi się tzw. luka informacyjna. Jest to analiza dająca odpowiedź na pytanie, czy dostrzegam nowe problemy i czy jestem w stanie tworzyć nową wiedzę.

##### 5. Zasadność budowania problemu pomocniczego w kreatywności zaawansowanej

Kreatywność zaawansowana wspiera odnalezienie problemu zastępczego dla problemu głównego. Jest to problem odmienny, ale funkcjonujący na podobnej zasadzie. Na etapie budowania problemu pomocniczego można wykorzystać

analogię. Dla przykładu *realistyczna analogia bogata w treść* zakłada „odejście” od zadania głównego w sposób kontrolowany. Rozwiązujące zadanie należy porównać do podobnych problemów w zupełnie innej dziedzinie wiedzy lub umiejętności. Inna analogia – *realistyczna analogia wizualna* odwołuje się natomiast do wyobraźni wzrokowej i wiedzy epizodycznej, znanej z doświadczenia [9]. Może być wyrażona za pomocą słów. Można także posłużyć się metaforą wynikającą z metody *identyfikacji osobistej*. Dla przykładu, aby głębiej poznać problem produkcyjny, proponuje się wcielanie w niektóre elementy maszyny, analizując jej najsłabsze strony. Obiektywnie istniejący problem doświadczam wtedy na własnym ciele.

Do rozwiązania problemu pomocniczego można wykorzystać natomiast metodę *samorozwiązującego się problemu*. Przynależy ona do zbioru personifikacji, która polega na nadawaniu rzeczom (obiektom fizycznym, procesom, zadaniom w całości) cech ludzkich. Tym samym stawia się pytanie: w jaki sposób mój problem mógłby sam znaleźć dla siebie rozwiązanie? Personifikacji podlega problem sam w sobie. Przy wyższym poziomie kreatywności osoby warto sięgnąć po metodę *nierzeczywistości*, która wymaga zaczerpnięcia pomysłów ze świata baśni i bajek. Ich fabuła oraz bohaterowie mogą sami w sobie zawierać rozwiązania.

Poniżej zostanie podany przykład powstały podczas sesji twórczej z użyciem metody *identyfikacji osobistej*. Skuteczność tej metody zwiększa się wraz z częstotliwością jej stosowania. Warto „być” kilkoma różnymi elementami, aby uchwycić różnice w identyfikowaniu się.

Analogia fantastyczna	
Problem: niewielka liczba produkowanych wyrobów na jednej zmianie	
1. <i>Co by było, gdyby każdy z pracowników odnotował przebieg produkcji na swoim stanowisku pracy?</i>	Takie działania umożliwiłyby szybszą diagnozę awarii maszyny.
2. <i>Co by było, gdyby maszyna produkcyjna o określonym zastosowaniu produkowała tyle samo wyrobów?</i>	Ilość zasypywanego surowca w przypadku maszyny „wytłaczarki” musiałaby być taka sama – surowiec pochodziłby od jednego dostawcy. Brak możliwości mieszania, kombinacji.
3. <i>Co by było, gdyby każda z maszyn miała czujnik temperatury?</i>	Czujnik temperatury pozwalałby na szybszą diagnozę nieprawidłowości.
4. <i>Co by było, gdyby każda maszyna miała system alarmowania o awarii, który informuje dział naprawczy o jej wystąpieniu?</i>	System podaje dane, która z maszyn się zepsuła i gdzie się znajduje na hali produkcyjnej.
5. <i>Co by było, gdyby każda maszyna miała licznik, który wskazuje ile wytworzyła komponentów w określonym czasie?</i>	Licznik pokazywałby, czy pracownik wyrobił swoją normę podczas zmiany. Zmniejsza to prawdopodobieństwo pomyłki i oszustwa przez pracownika.

Tab. 3. Dostrzeganie nowych problemów za pomocą analogii fantastycznej [16]

*Jestem wytłaczarką odpowiedzialną za tłoczenie taśmy. Zamontowałabym sobie czujnik temperatury, który mierzy moją temperaturę, a w razie nagrzania alarmuje pracownika o problemie. Zamontowałabym sobie także licznik, który by pokazywał, ile wytworzyłam komponentów i w jakim czasie. Takie rozwiązanie pozwala na szybką weryfikację surowca, który jest bardziej produktywny. Z pewnością zmieniałabym w sobie silnik odpowiedzialny za prędkość przesuwu taśmy. Chciałabym, aby zmniejszyło to moją awaryjność. Na koniec zamontowałabym sobie układ chłodzenia i w ten sposób chłodziłabym określone podzespoły maszyn, zmniejszając postoje w pracy.*

## 6. Podsumowanie

Artykuł pokazał wybrane obszary badań autorów w zakresie kreatywności zaawansowanej. Skuteczność metod stale jest weryfikowana w przedsiębiorstwach, gdzie odbywane są sesje twórcze. Daje to szansę na ciągłe rozwijanie twórczości, szczególnie technicznej. Efektywność decyzji o wyborze właściwej metody wspomagającej rozwiązanie danego problemu zależy jednak od wiedzy i doświadczenia uczestników sesji. Dlatego też celowość stymulowania procesów innowacyjnych nie podlega dyskusji i wpływa na lepsze dostosowanie się do wymagań stawianym dziś przedsiębiorstwom. Tylko uzmysłowienie sobie wielości elementów, jakich potrzeba do skutecznego, twórczego rozwiązywania problemów pozwoli prawidłowo z niego korzystać. W ten sposób procesy kreatywne staną się przyśpieszone dla inżynierów.

## Literatura:

- [1] Antoszkiewicz J., *Metody heurystyczne. Twórcze rozwiązywanie problemów*. Państwowe Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 1990.
- [2] Dobrołowicz W., *Psychologia twórczości technicznej*. Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1993.
- [3] Góralski A., *Twórcze rozwiązywanie zadań*. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1989.
- [4] Karlińska B., Knosala R., *Model procesu twórczego a rozwój innowacji procesowych*. „Zarządzanie Przedsiębiorstwem”, nr 3/2012, s. 22-28.
- [5] Karlińska B., Knosala R., *Zastosowanie technik bazujących na wyobraźni do tworzenia innowacyjnych procesów*, [w:] Łebkowski P. (red.), *Zarządzanie a inżynieria produkcji*. Wydawnictwo AGH, Kraków 2013, s. 13-20.
- [6] Karlińska B., Knosala R., *Sesja jako sposób kreatywnego rozwiązywania problemów w przedsiębiorstwie*. „Zarządzanie Przedsiębiorstwem”, nr 2/2013, s. 16-22.
- [7] Karlińska B., Knosala R., *Metoda synektyczna wspomagania innowacyjnych procesów w przedsiębiorstwie*, [w:] Wirkus M. (red.), *Zarządzanie projektami i procesami. Teoria i przypadki praktyczne*. Wydawnictwo Difin, Warszawa 2013, s. 405-415.
- [8] Nęcka E., Broclawik K., *O możliwościach wykorzystania synektyki w procesie rozwiązywania zadań wynalazczych*, [w:] Góralski A. (red.), *Zadania. Metoda. Rozwiązanie. Techniki twórczego myślenia*. Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1984, zbiór 5.

- [9] Nęcka E., *TROp... Twórcze rozwiązywanie problemów*. Oficyna Wydawnicza „Impuls”, Kraków 1994.
- [10] Nęcka E., *Trening twórczości*. GWP, Gdańsk 2005.
- [11] Magielska S., *Synektyka jako metoda rozwiązywania zadań*, [w:] Góralski A. (red.), *Zadania. Metoda. Rozwiązanie. Techniki twórczego myślenia*. Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1977, zbiór 1.
- [12] Niedzielski P., Rychlik K., *Innowacje i kreatywność*. Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin 2006.
- [13] Sikora J., *Socjologia twórczości technicznej. Wprowadzenie*. Akademia Ekonomiczna w Poznaniu, Poznań 1993.
- [14] Szmidt K., *Trening kreatywności*. Helion, Gliwice 2008.
- [15] Wasilewska B., Knosala R., *Wdrożenie metod stymulujących kreatywność do praktyki przemysłowej*, [w:] Łebkowski P. (red.), *Zarządzanie a inżynieria produkcji. Teoria i praktyka*. Wydawnictwo AGH, Kraków 2014.
- [16] Wasilewska B., Knosala R., *Stimulating technical solutions using a heuristic method*. Technical Transactions. Mechanics, Zeszyt 2-M (13). Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków 2014, pp. 75-83.
- [17] Wertheimer M., *Productive Thinking*. Harper, New York 1945.
- [18] Whitfield P.R., *Innowacje w przemyśle*. PWE, Warszawa 1979.

## ADVANCED CREATIVITY AS A CONDITION REQUIRED INNOVATION PROCESS

### Key words:

innovation, creative problem solving, creative thinking

### Abstract:

The article presents conduct research into in the field of creative methods. The collected material shows that the creative methods and techniques have huge potential. Principles and strategies of creative thinking, they can reinforce a pro-innovative attitude in an organisation and facilitate making optimal decisions.

Heuristic methods allow developing creative thinking for the development of an enterprise. Some case studies are presented using the methods typical for studied enterprise. The appropriate stimulation for creating new ideas and solving tasks becomes nowadays indispensable. This type of mobilization allows one to independently create condition for shaping pro-innovative work environment.

The choice of more analytical and common sense methods or methods based on intuition and imagination depends on one's personal abilities. Combining them in harmony is a way to go.

**Prof. dr hab. inż. Ryszard KNOSALA**  
**mgr Barbara WASILEWSKA**

Politechnika Opolska  
Instytut Innowacyjności Procesów i Produktów  
r.knosala@po.opole.pl  
b.karlinska@po.opole.pl