



ZASTOSOWANIE WYBRANYCH METOD TWÓRCZEGO MYŚLENIA W ROZWIĄZYWANIU PROBLEMÓW Z ZAKRESU INŻYNIERII PRODUKCJI

Maria Baron-Puda, Damian Kolny

Katedra Inżynierii Produkcji, Akademia Techniczno-Humanistyczna w Bielsku-Białej, Poland

Corresponding author:

Maria Baron-Puda

Katedra Inżynierii Produkcji

Akademia Techniczno-Humanistyczna

Willowa 2, 43-309 Bielsko-Biała, Poland

phone: (+48) 33 8279252

e-mail: mpuda@ath.bielsko.pl

THE USE OF CHOSEN CREATIVE THINKING METHODS IN SOLVING PROBLEMS OF PRODUCTION ENGINEERING

ABSTRACT

Employees' knowledge, skills and capabilities, as well as the possibility to use them in problem solving, are fundamental for company's competitiveness. Quality of created solutions depends on human attributes related to creativity and innovation. Solutions based on creative thinking can be an important source of increasing a company's efficiency. The aim of this article is to present the importance and need of using and developing the creativity and creative attitudes for continuous improvement. Creative thinking can be stimulated through many different dedicated methods. Their essential goal is to create the best environment for generating ideas, solutions and innovations within the specified problem. The article presents a review and suggested application of selected methods of creative thinking for solving various problems in the field of production engineering.

KEYWORDS

Creativity, creative attitudes, creative thinking methods, problem solving, improvement, innovation.

1. Wprowadzenie

Potencjał pracowników w zasadniczym stopniu determinuje konkurencyjność przedsiębiorstwa. Wiedza, umiejętności, doświadczenie oraz możliwość ich wykorzystania w rozwiązywaniu różnych problemów występujących w organizacji tworzą wartość w budowaniu doskonałości. Wśród kompetencji decydujących o jakości tworzonych rozwiązań kluczowe znaczenie mają atrybuty związane z kreatywnością, twórczym myśleniem, innowacyjnością. Rozwiązania oparte na twórczym myśleniu mogą stanowić istotne źródło podnoszenia efektywności pracy oraz ciągłego doskonalenia. Wysiłek i zaangażowanie pracowników ukierunkowane m.in. na uatrakcyjnienie oferty wyrobów, uproszczenie procesów i metod wytwarzania, poprawę organizacji i ergonomii pracy, redukcję kosztów produkcji skutkuje pozytywnymi w tym zakresie rezultatami.

Celem niniejszego artykułu jest przedstawienie znaczenia oraz potrzeby wykorzystania i rozwijania kreatywności oraz twórczych postaw pracowników w ciągłym doskonaleniu funkcjonowania przedsiębiorstwa. Pobudzanie kreatywności może się odbywać poprzez różne metody, których nadrzędnym celem jest zaprojektowanie właściwych warunków do generowania po-

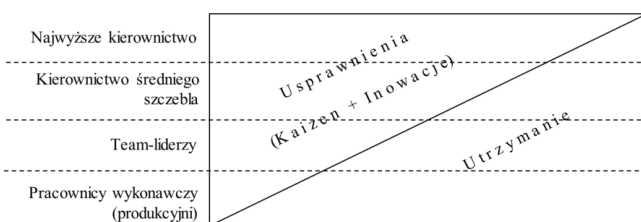
mysłów, rozwiązań i innowacji w ramach podejmowanego problemu. W artykule zamieszczono przegląd, podział i zastosowanie wybranych metod twórczego myślenia w rozwiązywaniu różnych problemów z zakresu inżynierii produkcji.

2. Kreatywność i twórcze myślenie fundamentem ciągłego doskonalenia

Rozwój cywilizacyjny w istotnym stopniu dokonuje się dzięki odkryciom naukowym i wynalazkom określonym kamieniami milowymi historii. W cywilizacji technologicznej rozpoczynają one kolejne rewolucje przemysłowe. Innowacje technologiczne, dzięki którym można dokonywać twórczych przełomowych zmian, osiągać spektakularne wyniki wymagają znacznego wysiłku, czasu i dużych nakładów finansowych. Poza tym mają miejsce okresowo. Jednak obok rewolucyjnych gwałtownych zmian rozwój może dokonywać się także stopniowo, czyli ewolucyjnie, tak aby każdego dnia poprawiać komfort i jakość życia poprzez niekończące się ulepszanie wszystkiego, na co tylko mamy wpływ, ze stylem myślenia włącznie. Droga do doskonałości małymi krokami jest istotą japońskiej filozofii Kaizen.

Kaizen, pojęcie w języku japońskim oznaczające „zmianę na lepsze”, jest częścią Lean Management [19]. Kładzie bardzo duży nacisk na zaangażowanie wszystkich osób w firmie – od pracowników najwyższego kierownictwa po pracowników operacyjnych – w doskonalenie produktów, metod, procesów itp. Podłożem podejścia Kaizen jest stwierdzenie, że aby przedsiębiorstwo było konkurencyjne na rynku, musi nieustannie szukać sposobów satysfakcjonowania klientów poprzez nie tylko zaspakajanie, ale także przewidywanie ich potrzeb. Szczególne znaczenie ma zatem doskonalenie w takich obszarach jak: jakość (stałe podnosić), koszty (ustawicznie obniżać), dostawy (skracać cykle) oraz innowacje (nieustannie tworzyć).

Zgodnie z podejściem stosowanym w japońskich przedsiębiorstwach można wyróżnić dwie podstawowe funkcje związane z wykonywaną pracą, adresowane do kierownictwa i pracowników. Są nimi: utrzymanie i usprawnienia [12]. Pierwsza z nich ma na celu zachować przestrzeganie aktualnych standardów, w tym standardów zarządzania, technologicznych, operacyjnych. Pozwała to uzyskać powtarzalność operacji, stabilność procesów i porządek wykonywania pracy. Natomiast ciągle doskonalenie tych standardów oraz wprowadzanie nowych, mieści się w ramach funkcji usprawniania. Podział tych funkcji w odniesieniu do kadry kierowniczej i pracowników przedsiębiorstwa przedstawia rysunek 1.



Rys. 1. Funkcje pracy w kulturze przedsiębiorstw japońskich (opracowano na podstawie: [20]).

Przesuwając się w górę hierarchii organizacyjnej, im wyższy szczebel zarządzania, tym większe powinno być zaangażowanie się kadry kierowniczej w doskonalenie działań. Natomiast zadaniem pracowników szczebla wykonawczego (operacyjnego) jest w pierwszej kolejności opanowanie czynności roboczych na stanowisku i wykonywanie ich według aktualnie obowiązującego standardu, np. zgodny z instrukcją montaż wiązki elektrycznej, obsługa frezarki obwodniowej. Natomiast w miarę upływu czasu i osiągnięcia przez pracownika coraz większej wprawy, świadomości oraz samodzielności pracy rosną oczekiwania odnośnie zaangażowania się w procesy rozwiązywania problemów i ciągłego doskonalenia, np. wykreowania nowego produktu, znalezienia nowego rynku zbytu, opracowania lepszej metody pracy, innowacyjnej technologii, poprawy organizacji miejsca pracy poprzez minimalizowanie strat i różnego rodzaju marnotrawstwa. Oczekuje się zatem od pracowników kreatywności i twórczego myślenia.

3. Kluczowe kompetencje pracowników w rozwiązywaniu problemów

3.1. Pojęcia związane z kreatywnością i twórczym myśleniem

Podstawą rozwiązywania problemów, a przez to usprawniania i doskonalenia, jest kreatywność i twórcze myślenie. Istnieje wiele definicji kreatywności, często jest ona kojarzona z twórczością, innowacyjnością, jednak między tymi pojęciami, mimo wyraźnych zależności, występują istotne różnice. Kreatywność to pojęcie złożone, wieloaspektowe, na które składają się różne elementy poznawcze, biologiczne i społeczne [11]. W naukach o zarządzaniu przyjmuje się, że oznacza zbiór cech danej osoby bądź określoną aktywność człowieka wynikająca z posiadanych szczególnych zasobów intelektualnych i motywacji, które odnoszą się do zdolności tworzenia czegoś nowego i wartościowego – nowych idei, rozwiązań, produktów [2, 7, 16, 28]. Można wyróżnić kreatywność indywidualną i zbiorową. Indywidualna odnosi się do jednostki, natomiast zbiorowa obejmuje sposób myślenia prezentowany przez grupę, a polegający na wzajemnym oddziaływaniu stymulującym proces skojarzeniowy jednostek [14].

W literaturze przedmiotu niektórzy autorzy [3] jako synonim kreatywności używają pojęcia twórczości, twórczego myślenia. Ciekawostką jest też fakt, że w tłumaczeniu na język angielski oba terminy – kreatywność i twórczość – brzmią tak samo: *creativity*. Poprzez twórcze myślenie rozumie się umiejętność wychodzenia poza rutynowy sposób działania i rozumowania (*think outside the box*). Pojęcie twórczości bywa najczęściej ujmowane w trzech aspektach, odnosząc się, po pierwsze: do ludzkich wytworów materialnych i niematerialnych, czyli do cech dzieł, po drugie: do cech procesu wytwarzania tych dzieł (np. procesu myślenia prowadzącego do oryginalnych idei), po trzecie: do cech osoby (np. tzw. twórcza osobowość). Pojawia się pytanie, co możemy uznać za twórcze i jakie są kryteria uznawania tego, co twórcze. Najczęściej udzielana odpowiedź polega na podkreślaniu, iż twórcze jest to, co nowe (oryginalne) i cenne (wartościowe), ewentualnie społecznie użyteczne. Te kryteria można bezpośrednio odnieść do wytworów, które uznamy jako twórcze, jeśli cechują się koniunkcją właśnie tych dwóch cech: nowości i wartości. Zgodnie z tym, wytwory wartościowe, ale nienowe oraz wytwory nowe, ale nie wartościowe, nie zaliczymy do twórczych [20].

Efekty kreatywności kreatywnej niekoniecznie muszą przekładać się na sukcesy rynkowe, jeśli jednak aktywność ta wiąże się z funkcjonowaniem w organizacji i generuje korzyści, wówczas można o niej mówić jako o innowacyjności jednostki i w efekcie – innowacyjności organizacji [2].

Kreatywność, twórczość i innowacyjność to nachodzące na siebie struktury pomiędzy generowaniem pomysłów, a ich wdrażaniem [27]. Mają bardzo duże znaczenie dla ciągłego usprawniania i doskonalenia, a przez

to dla rozwoju i konkurencyjności organizacji zapewniających jej ciągłość funkcjonowania.

3.2. Rozwijanie kreatywności i twórczego myślenia

Predyspozycje do bycia kreatywnym i twórczym posiada w zasadzie każdy zdrowy człowiek. Przekonanie, że młodzi ludzie są bardziej kreatywni od starszych jest mitem. Badania wykazały, że wiek nie stanowi jednoznacznego wskaźnika potencjału twórczego [4]. Kreatywne pomysły na ogół wywodzą się z wiedzy (w tym inteligencji praktycznej zwanej życiową mądrością), a ta powiększa się wraz z wiekiem. Niestety, sprawność kreatywna, dzięki której powstają użyteczne i sensowne pomysły może być hamowana poprzez czynniki psychiczne oraz wpływy otoczenia [22, 29]. Z drugiej strony kreatywność może być, bez względu na wiek, zwiększana poprzez celowe poszerzanie określonej wiedzy oraz stosując odpowiednie techniki rozwoju kreatywności [6, 9, 18].

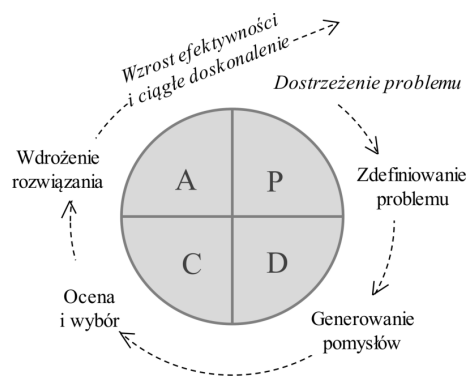
Istnieje szerokie zapotrzebowanie na kreatywność i twórcze myślenie w przedsiębiorstwie. Rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem właściwie dobranej metody tworzy dla przedsiębiorstwa wartość, a zapoznanie się pracowników z metodami zwiększa zasoby, jakimi dysponują, w tym zasoby kreatywności [31]. Należy wykorzystywać oraz stale rozwijać kreatywność i kompetencje ludzi. Lekceważenie pomysłów i twórczego potencjału pracowników to jeden z ośmiu typów marnotrawstwa (*muda*). W praktyce kierownictwo najczęściej skupia się na pozostałych siedmiu „twardych” rodzajach strat, zapominając, że to właśnie utracona kreatywność może być ich przyczyną.

Nieustanne tworzenie pomysłów związanych z kreowaniem nowych produktów, doskonaleniem istniejących, usprawnianiem technologii, procesów, metod, a także stylu myślenia ludzi w przedsiębiorstwie tworzy trwałą fundament do jego ciągłego rozwoju.

3.3. Cykl twórczego myślenia

Twórcze rozwiązywanie problemów jest postępowaniem etapowym ukierunkowanym na osiągnięcie określonego celu. Liczba etapów i stopień ich uszczegółowienia zależy od problemu i zastosowania wybranej metody, niemniej można zauważyć, że kolejność przechodzenia przez poszczególne etapy, odbywa się – zgodnie z podejściem Kaizen – według cyklu PDCA (rys. 2).

Kolejne etapy wymagają określonych umiejętności od osób uczestniczących w tym procesie. Punktem wyjścia jest umiejętność dostrzegania problemów, czyli wykrywania luk, wad, barier, niedostatków, trudności w różnych sytuacjach i działaniach występujących w przedsiębiorstwie. Zdaniem Szmida [28], człowieka zdolnego do dostrzegania problemów cechują: spostrzegawczość, dociekliwość, wrażliwość na problemy, zdolności obserwacyjne. Oprócz zauważenia problemu ważne jest, by pracownik chciał ten problem rozwiązać (motywacja) oraz aby istniały ku temu sprzyjające warunki



Rys. 2. Cykl twórczego rozwiązywania problemów.

ki techniczno-organizacyjne oraz społeczne (proinnowacyjna kultura organizacyjna). Na podstawie zidentyfikowanego problemu następuje jego zdefiniowanie, które obejmuje analizę sytuacji problemowej, ustalenie celu oraz rozbieżności między stanem istniejącym a pożądanym. Istotnymi umiejętnościami na tym etapie są umiejętności analityczne. W dalszej kolejności ma miejsce generowanie pomysłów – jest to najbardziej potrzebujący kreatywności etap w cyklu. Zastosowanie na tym etapie właściwych metod i technik pobudzających twórcze myślenie, może mieć bardzo ważny wpływ na jakość pomysłów i czas ich wytworzenia. Następnie ma miejsce ocena pomysłów według przyjętych kryteriów (np. stopień nowości, koszty, funkcjonalność, czas wdrożenia pomysłu) i podjęcie decyzji o wyborze rozwiązania najlepszego w danych warunkach. Dla przyjętego rozwiązania należy następnie ustalić plan działania, zgodnie z którym zostanie ono wdrożone.

W rozwiązywaniu problemów zastosowanie metod twórczego myślenia ma fundamentalne znaczenie. Przełamują one utarte schematy, złe nawyki, przyzwyczajenia i zakorzoną rutynę. Uczą dostrzegania i spojrzenia na problemy z innej perspektywy oraz nieszablonego podejścia. Bez tego nie da się poprawiać, udoskonalać, tworzyć innowacji.

4. Przegląd i podział wybranych metod twórczego myślenia

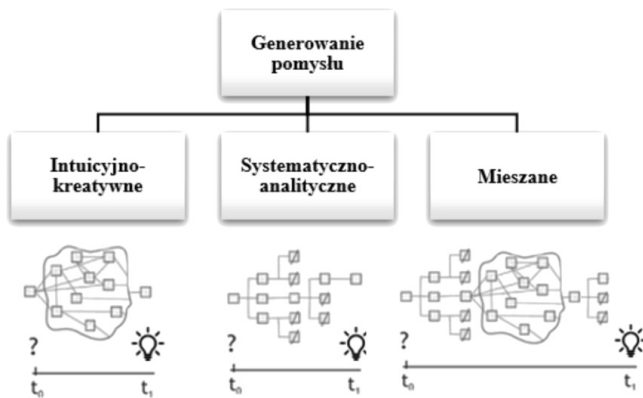
Zazwyczaj podczas rozpoczynania procesu generowania twórczych pomysłów zalecaną praktyką jest zdefiniowanie problemu w możliwie jak najdokładniejszy sposób. Organizacja procesu formułowania problemu, jak i jego późniejszej analizy wyników, zależy od „predyspozycji” stosowanej techniki lub metody i może odbywać się w różnych formach, np. pisanej, werbalnej, graficznej, matematycznej lub mieszanej.

Przez metodyczne generowanie innowacyjnych pomysłów (rys. 3) należy rozumieć wszelkie działania, zmierzające do rozwiązania niebanalnych zadań, które wymagają przy tym pierwiastka twórczego myślenia. W ogólnym ujęciu metody te można podzielić na trzy główne grupy [17]:

- intuicyjno-kreatywne – tworzenie nowych pomysłów przez podświadomość, brak uczestnictwa logiki, do-

minuje intuicja, rozwiązanie osiąga się przez uruchomienie wyobraźni,

- systematyczno-analityczne, opierające się na logice, towarzyszy im świadomy proces realizacji,
- mieszane – to połączenie obu podejść: intuicyjno-kreatywnych i systematyczno-analitycznych, mające na celu wspomaganie logiki intuicją w osiągnięciu rozwiązania.



Rys. 3. Procesy tworzenia rozwiązań.

Metody wchodzące w skład powyższego podziału generalnie tworzą zbiór twórczych metod i technik rozwiązywania problemów, stanowiąc naukową dyscyplinę wiedzy – heurystykę. W procesie tworzenia rozwiązania wykorzystują opinie i ocenę różnych osób (np. ekspertów, profesjonalistów jak i amatorów), zaangażowanych w rozwiązywanie danego problemu, tj. znajdowanie faktów i związków między nimi, formułowanie własnych nieskrępowanych osądów i propozycji rozwiązań [23].

4.1. Burza mózgów

Stanowi jedną z najbardziej popularnych metod twórczego myślenia, zaliczaną do metod intuicyjno-kreatywnych. Burza mózgów, zwana też techniką Osborna (1948), polega zazwyczaj na swobodnej wymianie poglądów w niewielkim zespole osób starannie dobranych pod względem znajomości przedmiotu dyskusji. Uczestnicy sesji mogą swobodnie tworzyć dowolne idee i pomysły, często fantastyczne, a czasami wręcz absurdalne. Pomysły te są przez grupę wnikliwie analizowane, rozwijane, modyfikowane [23].

Burza mózgów składa się z dwóch podstawowych faz: tworzenia (generowanie możliwie jak największej liczby pomysłów) oraz wyjaśnienia (przegląd pomysłów celem ich walidacji). Pomysły oceniane są dopiero po zakończeniu całej sesji.

Podstawowe założenia burzy mózgów:

- niewielki zespół (5–10 osób),
- wyznaczenia moderatora sesji,
- jasne określenie celu,
- każdy pomysł jest równie dobry i ważny (nawet pomysł abstrakcyjny),
- krytyka jest zabroniona,
- synergizm pomysłów (wzajemna aktywizacja),
- brak autorstwa zgłaszanych pomysłów.

Sesja burzy mózgów składa się z trzech etapów:

- etap 1 – przygotowanie burzy mózgów (utworzenie zespołów, precyzowanie tematu i celu, zapis problemu na tablicy, organizacja pracy zespołów),
- etap 2 – zgłaszanie pomysłów (forma zależy od zastosowanej odmiany metody),
- etap 3 – ocena pomysłów (zebranie pomysłów, ocena, wybór najlepszego rozwiązania).

Burza mózgów posiada wiele odmian, które wpływają na jej przebieg i formę. Przykładowe z nich to [1, 25, 26]:

- metoda 635 – w sesji uczestniczy 6 osób, z których każda zapisuje 3 własne pomysły na specjalnym formularzu i ma na to 5 minut,
- dyskusja 66 (*buzz-session* lub Philips 66) – polega na pracy, osobno obradujących, 6-osobowych zespołów, które generują pomysły przez 6 minut,
- metaplan – indywidualne lub grupowe zapisywanie pomysłów na kartce, w celu późniejszego ich zebrania, grupowania i wnioskowania,
- introwertyczna – uczestnicy siadają wokół stołu, indywidualnie zapisują pomysły na kartce, w celu późniejszego ich przekazania osobie po lewej stronie, po chwili zapoznania się z poprzednimi pomysłami należy w krótkim czasie podać kolejne własne (najbardziej spontaniczne myśli),
- NGT (*Nominal Group Technique*) – ma na celu zachęcenie wszystkich uczestników burzy mózgów do wypowiedzania się w trakcie spotkania, każdy uczestnik anonimowo zapisuje na kartce swój pomysł, następnie moderator zbiera wszystkie pomysły i grupa głosuje nad każdym z nich, najlepsze pomysły są przekazywane grupie lub kilku mniejszym grupom, w celu ich dalszego doskonalenia,
- elektroniczna burza mózgów (ang. *electronic brainstorming*) – skomputeryzowana wersja klasycznej burzy mózgów, jest wspierana przez systemy EMS (ang. *electronic meeting system*), czyli narzędzia spotkań online, jak również przez e-mail, przeglądarki internetowe, oprogramowanie software itp.,
- kula śniegowa – jest to metoda częściowo odbiegająca od tradycyjnej burzy mózgów, przede wszystkim rezygnuje się z podziału na etap generowania pomysłów i ich oceny, gdyż już podczas łączenia się uczestników w coraz większe grupy są one wartościowane, uczestnicy początkowo indywidualnie, później łącząc się z każdym kolejnym etapem w większe zespoły (końcowo tworząc dwa), generują i oceniają (wartościują) pomysły.

W praktyce stosowanych jest wiele różnych odmian, które z biegiem czasu ewoluowały i występują pod różnymi nazwami, chociaż często są bardzo zbliżone do siebie.

4.2. Analiza morfologiczna

Opracowana w latach 40-tych XX wieku przez szwajcarskiego astrofizyka Fritza Zwicky'ego. Analiza morfologiczna jest jedną z metod heurystycznych, przeznaczoną głównie do kreowania innowacji i nowości (np.

produktów). Metoda z definicji stanowi kombinatoryczną drogę poszukiwania i osiągnięcia twórczych rozwiązań problemów w drodze systematycznej analizy wszystkich możliwych rozwiązań. Powstają one poprzez tworzenie tablic (tzw. skrzynek) morfologicznych, które posiadają dwie cechy: wymiarowość i niewielką liczbę elementów, które wytworzyły się w wyniku badania głównych kategorii. Jest to istotne o ile nie korzysta się z żadnych narzędzi pomocniczych, np. program komputerowy, co umożliwiłoby analizowanie wielowymiarowych kombinacji w krótkim czasie.

Analiza morfologiczna może przyjąć dwie formy, tj. mocną (czasochłonna, ale dokładniejsza kombinacja wszystkich cech wymiarów jednocześnie, wymagająca odpowiedniego oprogramowania) oraz słabą (stosującą macierz odkrywczą Molesy, tworząc kombinacje w sposób manualny). W celu jej utworzenia dokonuje się wyboru dwóch dowolnych wymiarów, a później zestawia się ich atrybuty w dwuwęściowej macierzy wstępnej [30], a następnie przeprowadza się kombinacje powstałych wyników z kolejnymi wymiarami. Wyróżnia się trzy etapy przy przeprowadzaniu analizy morfologicznej:

- faza pierwsza – rozpoznanie problemu (określenie „przestrzeni” problemu),
- faza druga – analiza problemu (identyfikacja parametrów problemu),
- faza trzecia – synteza problemu (tworzenie skrzynki morfologicznej, redukcja, ocena względem kryteriów).

W tabeli 1 przedstawiony został fragment przykładowej tablicy analizy morfologicznej.

Tabela 1
Przykład tablicy morfologicznej dla „nowe krzesło”.

Wymiary	Parametry (i)			
	1	2	3	...
a_i (np. materiał)	szkło	drewno	metal	...
b_i (np. kolor)	złote	czarne	białe	...
c_i (np. dodatkowe funkcje)	podgrzewane	z melodyjką	z uchwytem na napój	...
...

Przykładowo, w celu wykreowania oryginalnego przykładowego elementu, wymiary „ a_i ”, „ b_i ” oraz „ c_i ” mogą oznaczać kolejno np. materiał, kolor, dodatkowe funkcje, z kolei 1, 2, ..., to będą jego kolejne parametry odpowiednich wymiarów. Należy wybrać dowolną parę parametrów i ich możliwe kombinacje zestawzić w tabeli, która utworzy tzw. macierz wstępną (np. złote szkło). Do kolejnych kombinacji powinny przechodzić tylko oryginalne wyniki i dalej zestawzić je z kolejnym parametrem. W efekcie, w wyniku redukcji macierzy końcowej, utrzymuje się niekonwencjonalne połączenia warte uwagi. Należy mieć na uwadze, że efektywne użycie analizy morfologicznej wymaga spełnienia wielu różnych warunków, które mają zastosowanie w określonych okolicznościach.

4.3. Synektyka Gordona

Synektyka to metoda podejmowania decyzji, według której źródłem inwencji jest m.in. łączenie rozmaitych, często nawet bardzo odległych w swojej istocie i zastosowaniu elementów, co z kolei motywuje umysł do poszukiwania nowych idei i rozwiązań w zdefiniowanym problemie [21].

Podstawowe założenia:

- odkrycia powstałe zespołowo są nieosiągalne indywidualnie dla każdego z członków,
- inwencja twórcza bazuje na kombinacji różnych mechanizmów myślenia,
- emocje ponad racjonalnym myśleniem,
- konfrontacja różnych schematów myślenia w praktyce grupowej (przełamanie przekonań),
- własne myśli wypowiedziane na głos, mogą stać się dla kogoś inspiracją.

Specyfika etapów w przypadku rozwiązywania problemu metodą synektyki Gordona polega na tym, że dzieli się na trzy podstawowe:

- etap wstępny – intensywne zajmowanie się problemem,
- etap środkowy – wycieczka umysłowa,
- etap końcowy – rozwiązanie problemu.

Wycieczka umysłowa, która jest w tej metodzie głównym czynnikiem wywołującym innowacyjność i twórczość myślenia, oparta jest na czterech rodzajach analogii [8]:

- analogia fantastyczna (uwolnienie od ograniczeń, skrępowania oraz systemu wartości i zasad),
- analogia symboliczna (przekształcanie „niezwykłego” w „zwykłe”),
- analogia bezpośrednia (inaczej prosta, odpowiednie istniejące podobieństwo),
- analogia personalna (osobista, stawianie się w miejscu podejmowanego problemu).

Po zakończeniu wycieczki umysłowej należy uporządkować materiały zgromadzone podczas przeprowadzenia analogii. Następnie podsumować wszystkie rozwiązania pojawiające się w trakcie trwania procesu. Spośród otrzymanych rozwiązań należy odrzucić najgorsze (najmniej realne do realizacji). Czynność tą można przeprowadzać po każdej z czterech analogii lub na końcu wycieczki umysłowej.

4.4. Sześć kapeluszy myślowych

Metoda sześciu kapeluszy została stworzona przez Edwarda De Bono, twórcę pojęcia „myślenie lateralne” i autora książki „Sześć kapeluszy myślowych”. Kapelusze myślowe, to metoda pracy grupowej, która wiąże style myślenia z kapeluszami o różnych kolorach. Metoda została opracowana w taki sposób, aby stworzyć możliwość chronienia własnej mentalności dzięki możliwości odgrywania ról. Uczestnicy sesji w tej metodzie mają do dyspozycji 6 kolorów kapeluszy, a co za tym idzie 6 możliwych ról (stanowisk) do odegrania w trakcie twórczego rozwiązywania problemu [5]:

- kapelusz żółty – optymizm,
- kapelusz czerwony – emocje,
- kapelusz zielony – możliwości,
- kapelusz czarny – pesymizm,
- kapelusz biały – fakty,
- kapelusz niebieski – organizacja (moderator).

Dodatkowo, poprzez określenie konkretnego sposobu myślenia w lepszy sposób można ukierunkować naszą uwagę na problem, a następnie w łatwy sposób zmienić stany myślenia przybierając inny kolor. Schemat postępowania w przypadku tej metody to:

- precyzja problemu, który należy rozwiązać,
- uczestnicy zakładają jeden z sześciu wirtualnych kapeluszy (czasem kilka razy), aby ujrzeć problem z różnych perspektyw,
- w danej chwili można używać tylko jednego kapelusza,
- kapelusz zobowiązuje do myślenia, adekwatnie do jego roli.

Przebieg metody trwa tak długo, jak długo nie powstało rozwiązanie lub wkrótce nie zostanie podjęta decyzja prowadząca do niego.

4.5. Metoda Delficka

Metoda delficka należy do grupy metod heurystycznych, w których do podejmowania decyzji wykorzystuje się wiedzę, doświadczenie i opinie ekspertów z danej dziedziny. Stanowi metodę predykcji naukowej i technicznej. Wykorzystywana jest do określenia prawdopodobieństwa lub czasu zajścia przyszłych zdarzeń. Postawioną prognozę uzyskuje się poprzez przeprowadzenie serii ankiet wśród ekspertów. Metoda delficka to właściwie rozbudowana formuła badania statystycznego. Główne cztery założenia metody obejmują [24]:

- formowanie grupy ekspertów, będących specjalistami w analizowanej dziedzinie,
- osiąganie jednomyślności wskutek wielokrotnych interakcji (wynikającej z serii ankiet),
- sprzężenie zwrotne stosowane wobec uczestników, którego celem jest wzajemne oddziaływanie oraz refleksja,
- opinie wygenerowane przez ekspertów, które przyczyniają się do rozwiązania postawionego problemu lub predykcji przyszłości.

Eksperti z każdą kolejną serią ankiet otrzymują dodatkowe informacje o badanym zjawisku czy procesie (np. o rozkładzie statystycznym dotychczasowych odpowiedzi) i na tej podstawie mogą zmieniać, bądź inaczej argumentować własne predykcje.

4.6. Metoda kruszenia

Polega na swobodnym ocenianiu, a nawet krytykowaniu istniejących obiektów lub sytuacji, w celu wykrycia jak największej liczby możliwych do wprowadzenia ulepszeń. Jest często spotykana pod nazwą odwróconej burzy mózgów. Efekt „skruszenia” aktualnego stanu

rzeczy, odrzucenie aktualnie przyjętych i utrwalonych wyobrażeń świata uwalnia pomysłowość, która tak często ograniczana jest przez powszechnie przyjęte standardy.

Jednym z głównych celów stosowania tej metody jest dotarcie do wad ukrytych (obok trywialnych, nietrywialnych i urojonych), których usunięcie wymaga twórczego i produktywnego myślenia i może doprowadzić do opracowania innowacji.

Metoda kruszenia daje bardzo dobre wyniki, gdy chodzi o udostępnianie, modyfikacje lub adaptacje istniejącego obiektu. W przypadku obiektu projektowanego, który jeszcze nie istnieje, wskazane jest zbudowanie prymitywnego modelu (prototypu), poddanie go kruszeniu, a następnie doskonalenie obiektu nowo projektowanego. W trakcie sesji metody kruszenia zachodzi pobudzenie grupy do kreatywnego myślenia dzięki szybkiej aktywizacji i tworzy nowe perspektywy dla podejmowanego problemu [1].

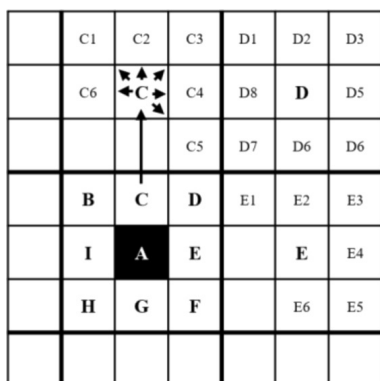
4.7. Mapa myśli

Mind Mapping (w dosłownym tłumaczeniu: mapowanie myśli) to szczególnie rodzaj notowania, mający za zadanie zwiększać efektywność pracy i zapamiętywania oraz aktywować intuicję dzięki wykorzystaniu synergicznej współpracy obu półkul mózgowych. Twórcy metody (Tony i Barry Buzan) twierdzą, że podczas sporządzania notatek w sposób tradycyjny, aktywna jest jedynie lewa półkula mózgu, odpowiedzialna za myślenie logiczne, linearność, analizę, słowa i liczby. Dzięki użyciu oprócz słów i symboli także kolorów, rysunków oraz efektu trójwymiarowości uaktywnia się prawa półkula mózgu odpowiedzialna za wyobraźnię, rytm, postrzeganie przestrzenne, kolory, a obie półkule synergicznie ze sobą współpracują. Celem *mind mapping* jest podniesienie efektywności pracy oraz uczynienie procesu nauki i zapamiętywania prostszym, szybszym i przyjemniejszym. Sprzyja myśleniu twórczemu, wielokierunkowemu, a nie nudnemu i odtwórczemu [13]. Może odbywać się indywidualnie lub grupowo (umożliwia wyjaśnienie wygenerowanych pomysłów).

4.8. Kwiat lotosu

Kwiat lotosu to technika kreatywna wymyślona przez Japończyka Yasuo Matsumurę. Jest prostą i skuteczną metodą pozwalającą na rozbicie bariery schematycznego myślenia. Istotą tej techniki jest myślenie dywergencyjne, czyli poszukujące różnych rozwiązań w sposób niekonwencjonalny [10]. Metoda jest przeprowadzana za pomocą zapisu (np. na środku kartki) problemu, a następnie tworzenie jego potencjalnych rozwiązań na tzw. płatkach, czyli w praktyce wokół podejmowanego tematu, a każde kolejne rozwiązanie może posiadać jego dalsze rozwinięcia itd. (rys. 4). Całość po pewnym czasie będzie przypominać tytułowy kwiat.

Po utworzeniu kwiatu należy przejść do wyboru możliwego lub najlepszego rozwiązania.



Rys. 4. Kwiat lotosu – fragment schematu postępowania (opracowano na podstawie: [32]).

4.9. Circept

Poza różnymi odmianami burzy mózgów, techniką wykorzystującą myślenie przez analogie jest Circept (z ang. *circular concept*), czyli koncepcja kołowa [15]. Zdaniem autora – Arnolda Kaufmanna, analogie można wykorzystać do tworzenia obiektów fizycznych, np. nowych produktów. Od strony technicznej Circept należy do metod synektycznych. Jest jedną z „technik dodatkowych” w celu zrozumienia pojęć, jak i również techniką projekcyjną. Cechą konstytutywną jest zaprezentowanie pewnego zjawiska czy mechanizmu trudnego do uchwycenia ze względu na złożoną i niejednorodną strukturę po to, aby uczestnicy sesji mogli je opisać i wyjaśnić własnymi słowami w sposób mniej skomplikowany. Zasadność stosowania tej metody wynika z potrzeby dotarcia do pewnych dziedzin wiedzy i doświadczenia powiązanego z problemem badawczym, a nie zadowolenia się odpowiedziami schematycznymi, uproszczonymi i stereotypowymi. Czasem należy wykorzystać wiedzę interlokutorów z różnych sfer życia, niepowiązanych z omawianym tematem i zgłębić ją w celu lepszego zrozumienia punktu widzenia pytanych. Temu służą właśnie podobieństwa i metafory, aby opisać właściwości jednego zjawiska czy zdarzenia w kategoriach cech innego zjawiska lub zdarzenia.

Od strony praktycznej, w metodzie Circept ważnym jest, aby wytworzyć dużą ilość różnorodnych analogii podczas pracy z zespołem. Następnie należy sporządzić listę sformułowań pozostających ze sobą w relacjach antynomicznych i ukazujących ukryte struktury opisywanego obiektu. Na podstawie wygenerowanych sprzeczności można w sposób całościowy zaprezentować analizowany problem, który zazwyczaj charakteryzuje się dialektyczną naturą.

Następnie przystępuje się do porządkowania wskazanych przez interlokutorów analogii w systemie kołowym, w taki sposób, aby zwroty o przeciwnym znaczeniu semantycznym znajdowały się naprzeciwko siebie. Na koniec natomiast przechodzi się do nazwania osi pio-

nowej, poziomej oraz obu przekątnych, używając określeń dwubiegunowych, oddających antynomiczne położenie poszczególnych sformułowań. Dzięki zastosowaniu powyższej procedury, uzyskuje się abstrakcyjne wymiary o charakterze przeciwnym, przykładowo: jasny-ciemny, pracowity-leniwy itd.

5. Potencjał metod twórczego myślenia w rozwiązywaniu problemów w przedsiębiorstwie produkcyjnym

W szerokim sektorze branż produkcyjnych i usługowych, problemy organizacyjne, przed którymi stają menadżerowie firm, zmuszają ich do poszukiwania rozwiązań za pomocą metod i technik wspierających pomysłowość, ułatwiających znajdowanie rozwiązań różnorodnych i do tej pory nieznanymi. Szczególnie w trakcie projektowania lub usprawniania systemów organizacji produkcji i pracy, zarządzania i kierowania występują niekiedy sytuacje tak złożone, że menadżer lub osoba odpowiedzialna coraz rzadziej może korzystać z gotowych, typowych rozwiązań znanych z praktyki lub literatury.

Posługiwanie się wieloma metodami i technikami organizatorskimi związane jest z twórczym rozwiązaniem istniejących problemów, szukaniem wielu wariantów rozwiązań, wyborem wariantów optymalnych z punktu widzenia przyjętych kryteriów. Racjonalne rozwiązanie danego problemu nie jest nigdy dziełem przypadku, niezależnym od umiejętności posługiwania się technikami organizatorskimi. Nie wystarcza sama wiedza zawodowa i doświadczenie praktyczne, nawet w powiązaniu z „niezawodną” intuicją. Wraz ze wzrostem doświadczenia zawodowego wzrasta skłonność do tworzenia rozwiązań schematycznych i zrutynizowanych. Wiedza i doświadczenie organizatora muszą być poparte znajomością technik twórczego rozwiązywania problemów. Techniki te przyczyniają się do tworzenia innowacji w bardzo szerokim zakresie wyzwań, które każdego dnia stoją przed przedsiębiorstwami produkcyjnymi.

Autorzy artykułu w tabeli 2 wyselekcjonowali przykładowe obszary problemotwórcze dla przedsiębiorstw produkcyjnych wymagające podejścia twórczego myślenia. Subiektywnie (bazując na wiedzy i doświadczeniu) zestawili je ze szczególnie „predysponowanymi” do zastosowania w określonych przypadkach metodami (spośród przedstawionych w niniejszym artykule). Na uwagę należy mieć fakt, że zastosowanie podanych metod silnie zależy od specyfiki organizacji i kompetencji osób odpowiedzialnych za właściwe ich przeprowadzenie. Warto zaznaczyć, że skuteczne rozwiązywanie problemów organizacji często może zależeć od zastosowania również narzędzi szczupłego zarządzania, np. 5Why, 5W2H, wykres Pareto, analiza ABC, diagram Ishikawy itp.

Tabela 2

Zestawienie metod twórczego myślenia rekomendowanych w rozwiązywaniu wybranych problemów w przedsiębiorstwie.

Metoda twórcza	Obszar problemowy									
	Nowy produkt/usługa	Modyfikacja produktu/usługi	Nowa technologia/proces	Usprawnienie technologii/procesu	Poszukiwanie rynku zbytu	Promocja produktu (reklama)	Wykrywanie przyczyn wad (np. reklamacje)	Poprawa organizacji miejsca pracy	Partycypacja w zarządzaniu na szczeblu operacyjnym	Wzmocnianie zespołowości pracy
Burza mózgów	×	×		×	×	×		×	×	×
Analiza morfologiczna	×	×	×	×						
Synektyka Gordona	×	×	×	×		×				×
Sześć kapeluszy		×		×		×		×	×	×
Metoda Delficka	×		×		×		×			
Metoda kruszenia		×		×			×		×	×
Mapa myśli					×		×	×	×	
Kwiat lotosu		×		×			×	×		×
Circept	×		×		×	×			×	×

6. Podsumowanie

We współczesnym świecie wiedza uważana jest za największą wartość, mającą istotny wpływ na rozwój gospodarczy. Nowość, innowacyjność i twórczość powstaje dzięki ludziom, którzy w umiejętny i kreatywny sposób wykorzystują wiedzę do przekształcania jej w innowacyjne procesy i produkty bądź usługi.

Przedstawione w artykule metody twórczego myślenia próbują wzmocnić potencjał kreatywności jednostki przez uwolnienie go od zbyt silnego wpływu lewej półkuli mózgowej i aktywizacji półkuli prawej. Sam proces twórczy ma przyczynić się do nagromadzenia przykładów dobrych praktyk i być na bieżąco udoskonalany. Metody kreatywne stanowią szereg reguł i strategii, i należy dążyć do tego, aby maksymalnie móc wykorzystać ich potencjał w różnych obszarach występowania luk, niedostatków i słabości.

Dla wspierania kreatywności i twórczych postaw pracowników ważne jest rozwijanie i propagowanie wśród pracowników kultury proinnowacyjnej (kultury ciągłego doskonalenia), takiej która oczekuje i zachęca do nieskrępowanego przejawiania pomysłów i tworzenia nowych rozwiązań. Ważnym jej elementem jest tworzenie warunków do wzbogacania wiedzy w zakresie metod i technik twórczego myślenia. Pozwoli to przyczynić się do podniesienia sprawności kreatywnej pracowników na rzecz twórczego rozwiązywania problemów występujących w różnych obszarach inżynierii produkcji.

Literatura

[1] Antoszkiewicz J., *Metody heurystyczne. Twórcze rozwiązywanie problemów*, PWE, Warszawa 1990.

[2] Bartkowiak G., Krugielka A., *Kreatywność, jej uwarunkowania i możliwości usprawniania. Perspektywa jednostki i systemowa*, Colloquium Wydziału Nauk Humanistycznych i Społecznych, 3, 27, 5–30, 2017.

[3] Bartkowiak G., Krugielka A., Green A., *Kreatywność w Public Relations*, PWE, Warszawa 2004.

[4] Bieniok H., *Kreatywność jako źródło nowoczesności i rozwoju przedsiębiorstw*, Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, Seria: Organizacja i Zarządzanie, 73, 47–58, 2014.

[5] Bono E. de, *Sześć myślowych kapeluszy*, Helion, Gliwice 2008.

[6] Byrge Ch., Tang Ch., *Embodied creativity training: Effects on creative self-efficacy and creative production*, Thinking Skills and Creativity, 16, 51–61, 2015.

[7] Carson S., *Your creative brain*, Jossey-Bass, San Francisco 2010.

[8] Chybicka A., *Bądź mądry i pisz wiersze*, Dodatek do dwutygodnika Personel nr 8/2000, <http://www.institutmiasta.pl/index.php/artukul/items/badz-madry-i-pisz-wiersze.html> (11.04.2020).

[9] Clegg B., Birch P., *Instant creativity: Simple techniques to ignite innovation and problem solving*, Kogan Page, London 2007.

[10] Golczyk P., *Kwiat lotosu – technika kreatywna*, <http://golczyk.com/kwiat-lotosu-technika-kreatywna/> (28.03.2020).

[11] Goldberg E., *Kreatywność – mózg w dobie innowacji*, Wydawnictwo Naukowe PWN S.A., Warszawa 2018.

[12] Imai M., *Kaizen – Klucz do konkurencyjnego sukcesu Japonii*, Wydawnictwo MT Biznes, Warszawa 2007.

- [13] Jones B.D., Ruff Ch., Snyder J.D., Petrich B., Koonce Ch., *The Effects of Mind Mapping Activities on Students' Motivation*, International Journal for the Scholarship of Teaching and Learning, 6, 1, Article 5, 2012, <https://doi.org/10.20429/ijsotl.2012.060105> (18.04.2020).
- [14] Kaliszczak L., *Kreatywności i innowacyjność w kształtowaniu wartości rynkowej oraz przewagi konkurencyjnej przedsiębiorstw*, Przedsiębiorstw i Region, 5, 77–87, 2013.
- [15] Kaufmann A., Fustier M., Drevet A., *Inwentyka. Metody poszukiwania twórczych rozwiązań*, WNT, Warszawa 1975.
- [16] Knosala R., Tomczak-Horyń K., Wasilewska B., *Kreatywność pracowników i twórcze zespoły*, PWE S.A., Warszawa, 2019.
- [17] Knosala R., Boratyńska-Sala A., Jurczyk-Bunkowska M., Moczala A., *Zarządzanie innowacjami*, PWE, Warszawa 2014.
- [18] Koch J., *Metody generowania nowych pomysłów*, [w:] *Wzrost gospodarczy a innowacje*, (pod red. J. Kocha), Publikacja pokonferencyjna, Wrocławskie Centrum Transferu Technologii Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, s. 15–27, 2008.
- [19] Liker J.K., Convis G.L., *Droga Toyoty do Lean Leadership*, Wydawnictwo MT Biznes, Warszawa 2016.
- [20] Łangowska D., *Zastosowanie japońskiej filozofii pracy Kaizen na przykładzie Suwalskiej Grupy Litpol Malow* [w:] *Polska Wschodnia – Zarządzanie Rozwojem* (pod red. B. Pławgo), Wyższa Szkoła Administracji Publicznej, Białystok, s. 593–607, 2008.
- [21] Nęcka E., *Psychologia twórczości*, GWP, Gdańsk, 2001.
- [22] Nęcka E., *Proces twórczy i jego ograniczenia*, Oficyna Wydawnicza Impuls, Kraków 1999.
- [23] Orzeł J., *Rola metod heurystycznych, w tym grupowej oceny ekspertów, oraz prawdopodobieństwa subiektywnego w zarządzaniu ryzykiem operacyjnym*, http://bankikredyt.nbp.pl/content/2005/2005_05/orzel.pdf (30.04.2020).
- [24] Piech K., *Tradycyjne metody heurystyczne – przegląd i zastosowania*, https://www.researchgate.net/publication/265557427_Tradycyjne_metody_heurystyczne_-_przeglad_i_zastosowania (26.04.2020).
- [25] Płatek W., *Jak generować pomysły? Burza mózgów, dyskusja 66 i inne metody rozwiązywania problemów*, <https://www.hbrp.pl/b/jak-generowac-pomysly-burza-mozgow-dyskusja-66-i-inne-metody-rozwiazywania-problemow/P18JTT3QnR> (14.04.2020).
- [26] Podbiół A. i in., *Odmiany burzy mózgów*, <https://www.doccity.com/pl/odmiany-burzy-mozgow-notatki-zarzadzanie/356343/> (10.04.2020).
- [27] Szara K., *Kreatywność a innowacyjność w działalności podkarpackich przedsiębiorców*, Zeszyty Naukowe Małopolskiej Wyższej Szkoły Ekonomicznej w Tarnowie, 24, 1, 201–210, 2014.
- [28] Szmidt K.J., *Trening kreatywności. Podręcznik dla pedagogów, psychologów i trenerów grupowych*, Helion, Gliwice 2013.
- [29] Szmidt K.J., *ABC kreatywności*, Difin S.A., Warszawa 2010.
- [30] Ujwary-Gil A., *Inwentyka czyli kreatywność w biznesie*, Wyższa Szkoła Biznesu National-Louis University w Nowym Sączu, Nowy Sącz 2004.
- [31] Wasilewska B., Knosala R., *Zastosowanie metod stymulowania rozwiązań w technice*, http://www.ptzp.org.pl/files/konferencje/kzz/arttyk_pdf.2016/T1/t1.0236.pdf (22.04.2020).
- [32] *Kwiat lotosu – alternatywa dla mapy myśli*, <https://jakosiagaccele.com/kwiat-lotosu/> (19.04.2020).