

¹⁾ Katedra Procesów i Urządzeń Przemysłu Spożywczego, Politechnika Koszalińska

²⁾ Instytut Inżynierii i Zarządzania, Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Wątczu

*autor korespondujący

Podstawy systemowej umiejętności tworzenia wynalazków urządzeń przetwórstwa spożywczego

Streszczenie

W artykule przedstawiono metodę wspomagania rozwiązywania problemów wynalazczych w systemowym ujęciu, odzwierciedlającym związki przyczynowo-skutkowe pomiędzy ich elementami: materią, energią i informacją w procesach przekształcania surowców rolniczych, realizowanych w urządzeniach przetwórstwa spożywczego. Metodę stanowią działania umysłu, świadomie stosowane z możliwością powtórzenia we wszystkich przypadkach tego samego rodzaju. Wykorzystywanie trzeciego rodzaju integracji wiedzy, nazywanego konektywizmem, stanowi podstawę metody nabywania systemowej umiejętności wspomagania tworzenia wynalazków.

Słowa kluczowe: wynalazczość, metoda, przetwórstwo spożywcze, ujęcie systemowe

The basics of systemic creation skills inventions of food processing equipment

Summary

The article presents a method of supporting the solving of inventive problems in a systematic approach, reflecting causal relationships between their elements: matter, energy and information in the processes of transformation of agricultural raw materials, carried out in food processing equipment. The method is the actions of the mind, consciously used with the possibility of repeating in all cases the same type. The use of the third kind of knowledge integration, called connectivism, is the basis for the method of acquiring systemic ability to support the creation of inventions.

Key words: inventiveness, method, food processing, systemic approach

Wprowadzenie

Wynalazczość określana jest wieloma definicjami. Jedną z nich stanowi, że jest nią „proces myślenia, ukierunkowany na znalezienie rozwiązania problemu wynalazczego” (Schwartz, 2006). To jednak tylko pół prawdy. Cała prawda ukaże się dopiero, kiedy zaczniemy zgłębiać pojęcie *problem wynalazczy?* Ogólnie „problem” to zadanie, do rozwiązania, którego nie mamy wystarczającej wiedzy. Rzadko kiedy zadanie to określone jest „*expressis verbis*” np. w ramach angażu pracy inżynierów. Najczęściej zadanie to jest pochodną potrzeby, czyli konkretnej sytuacji wymagającej nowego rozwiązania. Może to dotyczyć: urządzenia, leku, układu cyfrowego, bądź technologii wytwarzania. Stąd znane przysłowie pochodzące z doświadczeń, a dobrze odzwierciedlające rzeczywistość, że: „*potrzeba jest matką wynalazku*”. To właśnie ona, nie zawsze oczywista, stanowi najczęściej problem wynalazczy (Słowiński, Dutkiewicz, 2016a).

Syntezę pojęcia wynalazczości stanowi umiejętność doszukiwania się trudnych w identyfikacji przyczynowo-skutkowych związków dwóch rodzajów informacji: 1) o materii i 2) o energetycznych zjawiskach przyrody (stanowiących przedmiot fizyki, chemii i biologii) z trzecim – o sposobie przepływu energii w procesie przekształcania materii (Słowiński, Dutkiewicz, 2018). Zasadniczo, to właśnie te dziedziny wiedzy dostarczają odkryć naukowych,

stanowiących informacje sprawcze, wykorzystywane w powstawaniu wynalazków, których materialny wyraz znajduje odzwierciedlenie w postaci innowacji, czyli praktycznego ich wykorzystania. Nie wystarczy jednak posiadać wiedzy o materii, energii czy pracy mózgu. Trzeba umieć jeszcze coś z tym zrobić. Znaczenie i rolę informacji w wynalazczości wyraża dobrze myśl zaczerpnięta z książki Stephena Hawkinga „...nasz przyszły świat ulegnie przeobrażeniu w sposób, który dopiero zaczynamy rozumieć. Informacja sama w sobie nie zaprowadzi nas tam, lecz dopiero rozumne i twórcze wykorzystanie. Do tego celu prowadzi nas dopiero stosowanie w praktyce systemowej umiejętności rozwiązywania problemów o charakterze wynalazczym” (Hawking, 2018).

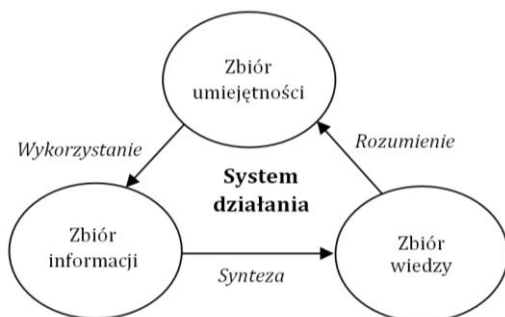
Informacji, którą w uproszczeniu można traktować, jako znajomość czegoś lub wiadomość o czymś, przypisujemy dwa znaczenia:

- poznawcze (wyjaśniające),
- aplikacyjne (praktyczne).

Często informację utożsamia się z wiedzą, np. słownikowa definicja wiedzy określa ją, jako: *zbiór, ogół wiarygodnych informacji o rzeczywistości wraz z umiejętnością ich wykorzystywania*. Z tego sformułowania wynika bezpośrednio, że istnieje połączenie (integracja) wiedzy z informacją, ale jedno nie stanowi pełnej zamienności drugiego. W szczególności wynika to z łącznika *wraz*. Podkreśla on aplikacyjny

aspekt informacji, czyli związek z celem, do którego ta wiedza ma służyć. Informacja (poznawczo), może zatem istnieć niezależnie od tego, czy ktoś ją weźmie i odczyta, czy też nie. Dopiero kontekstowe widzenie tej informacji (poprzez cel) daje wiedzę, która dalej „praktykowana” określana jest, jako „umiejętność”.

Termin ten oznacza *zdolność, wykonywania zadań i rozwiązywania problemów właściwych dla uczenia się lub działalności zawodowej*. Pojęcie to jest odnoszone jedynie do działalności ludzi. Elementy te oraz występujące między nimi relacje, tworzą dynamiczny system działania (rys. 1).



Rys. 1. Kontekstowa integracja informacji, wiedzy i umiejętności (opracowanie własne)

Fig. 1. Contextual integration of information, knowledge and skills (own study)

Własności tego systemu determinuje proces opisany *relacjami* w postaci strzałek. Takie kontekstowe zintegrowanie wiedzy i informacji z umiejętnościami od dawna stanowi cel każdego nauczania. Niezależnie, czego by ono dotyczyło, dopiero *praktyka czyni mistrza*, czyli tego, który nie tylko wie, ale i potrafi. W świecie, w którym nie istniałaby przyczynowość i powtarzalność zjawisk, nie byłoby potrzeby gromadzenia informacji, bo każdy przypadek byłby inny i nabyta wiedza nie zwiększałaby potencjału sprawczości człowieka w postaci umiejętności. W pragmatyce sprawczości wykorzystywany jest zatem „determinizm”, czyli pogląd, który, zakłada istnienie zależności pomiędzy zjawiskami, na mocy której *każde zjawisko jest jednoznacznie wyznaczone przez ogół charakterystyk sytuacji, w jakiej zachodzi* (w tych samych warunkach zachodzą te same zjawiska).

Sprawczość wynalazcza nie jest jednak zdeterminowana prostym zebraniem informacji dotyczących określonego problemu, a procesem myślowym, w którym mózg „urabia” z tych informacji drogę dla twórczego pomysłu (Dennett, 2015). W tym ujęciu nabycie umiejętności tworzenia rozwiązań wynalazczych można traktować zatem jako *wytyczenie determinowanej podejściem systemowym (przeciwstawienie przypadkowości) ścieżki myślenia wynalazczego, a nie samego procesu kreacji, opartej na wykorzystywaniu wiedzy o wynalazczości i innych jej dziedzin, zaadaptowanej w obszarze inżynierii przetwórstwa spożywczego, do specyfiki surowców rolniczych i z niej wynikającej specyfiki procesów ich przetwórstwa*. Zagadnienie to stanowi główny cel niniejszego artykułu. Składają się na niego stosowane pojęcia, klasyfikacje, metody rozwiązywania problemów wynalazczych, systemowe ujęcia i procedury porządkowania myślenia w powstawaniu wynalazków.

Częstkowym celem artykułu jest także próba odmitologizowania, istniejącego jeszcze do niedawna poglądu o wynalazczości, że *kreatywnym trzeba się urodzić*. Pogląd taki (wynikający poniekąd z kartezjańskiego podziału na umysł i materię), jest współcześnie traktowany, jako anachronizm. Kiedy przyjmujemy, że wszystko we wszechświecie ma naturę energii i materii, to wynalazczość pod względem metodycznym, może być traktowana, jako *szczególny rodzaj procedury myślenia na podobieństwo badań naukowych, czy też działań stosowanych w projektowaniu, tylko na wyższym poziomie spirali systemowego poszukiwania rozwiązań problemów i abstrakcji, z mniejszym prawdopodobieństwem uzyskania pozytywnego wyniku*. Stwierdzenie to może stanowić jedną z tez niniejszego artykułu.

Wynalazcą się nie rodzi – wynalazcą się staje. Pocieszające jest też to, iż aby stać się wynalazcą, nie trzeba być inżynierem ani naukowcem. Pomysły na nowe rozwiązania przychodzą do głowy różnym ludziom, w różnym czasie i różnych miejscach. Nie ma jednak prostego przepisu: *komu? kiedy? i gdzie?* to nastąpi. Jest to pochodna: wiedzy, umiejętności, doświadczenia i łutu szczęścia. O ile ten ostatni aspekt jest „darem losu”, to te dwa pierwsze są zależne od człowieka i można je w pewien sposób kształtować. Stąd powstało wiele różnych metod (technik) twórczego myślenia, czyli de facto „wspomagaczy” procesu kreacji nowych pomysłów. Metody te stanowią liczną grupę wskazówek i sposobów postępowania, użytecznych w rozwiązywaniu zadań różnego rodzaju, w przypadku których rutynowe metody projektowe są zawodne albo niezadawalające (Martyniak, 1997, Tarnowski, 1997).

Przedstawiana w artykule „metoda integrowana” nie stanowi (w ramach tego zbioru) nowej, kolejnej. Stanowi ona jedynie modyfikację procedury wykorzystywania powszechnie stosowanej w nauce systemowej metody badań do rozwiązywania problemów wynalazczych dla obszaru procesów urządzeń przemysłu spożywczego. Przejęto w niej myślowe procesy systemowej analizy, optymalizacji i syntezy w poszukiwaniu związków przyczynowo-skutkowych między informacjami o właściwościach przetwarzanych surowców rolniczych i wykorzystywanymi zjawiskami przyrody. Dokładniej chodzi o występujące w nich przepływy energii niezbędnej dla realizacji procesów przekształcania surowców pochodzenia rolniczego. W metodzie tej, z racji jej pryncypiów, zaliczanej do grupy metod systemowych i algorytmicznych, wykorzystywana jest rozległa wiedza w dziedzinie ogólnej problematyki wynalazczości, a także cykl kilkunastu własnych artykułów zamieszczonych w czasopiśmie *Postępy Techniki Przetwórstwa Spożywczego* (w latach 2013-2019). Zostały w niej również uwzględnione autorskie doświadczenia w tworzeniu rozwiązań wynalazczych w przetwórstwie spożywczym, nazywanym (zgodnie z nazewnictwem stosowanym w Komisji Europejskiej) przemysłem produkcji żywności.

Istota podejścia systemowego w procesie wynalazczym

Metoda integrowana łączy dwa rodzaje działań, w których występują elementy nowego ujęcia rozpatrywanego problemu:

- tworzenie ujęcia systemowego wynalazku urządzenia i jego składowych podsystemów według proponowanej procedury,
- działania umysłu związane z wyborem i wykorzystywaniem znanych metod, bez względu na źródła ich pochodzenia, i nie tylko ich, ale również informacji aplikacyjnych o charakterze „sprawczym” w procesie rozwiązywania problemów wynalazczych, tkwiących w utworzonych w tym celu systemach i podsystemach.

Pomysły w pełni ukształtowane na nowe rozwiązania procesów i urządzeń do ich technicznych realizacji pojawiają się stosunkowo rzadko. Tego typu złożona konstrukcja intelektualna zwykle podlega bowiem procesowi stopniowego i rozłożonego w czasie ulepszania. Warto przytoczyć oryginalny pogląd, według którego *porażka wynalazcy to brak odpowiedzi na pytania, które nie potrafił jeszcze sformułować a więc jeszcze ich nie zadał*. W związku z tym wielkie nadzieje kierowane są na już realizowane możliwości, wykorzystywania sztucznej inteligencji do wspomaganie procesów tworzenia rozwiązań wynalazczych. Ograniczenie (zmniejszenie) obszaru dziedzinowego pojęcia „wynalazczość” tylko do przetwórstwa spożywczego i występującego w nim zakresu rodzajowego przekształceń właściwości surowców rolniczych procesów dynamicznych, umożliwiło konkretyzację ogólnych pojęć i zasad podejścia systemowego w postępowaniu wynalazczym. Stanowiło to podstawę stosowania metody integrowanej i możliwość jej algorytmizacji, której poziom wzrasta w miarę zawężania obszaru rozpatrywanego problemu w warunkującym ją podejściu systemowym.

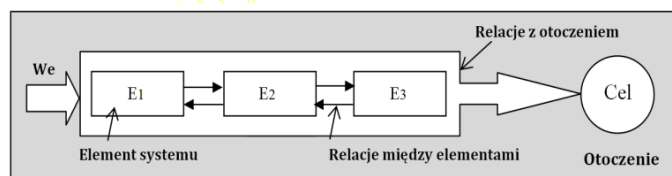
Ogólna Teoria Systemów wytworzyła nową metodologię przeciwstawną metodologii *redukcjonizmu kartezjańskiego* (Kartezjusz zalecał rozkładanie układów na mniejsze części i badanie ich z osobna). W przeciwieństwie do tego rodzaju postępowania, w *podejściu systemowym* na pierwszy plan wysuwa się nie tyle zgłębianie własności poszczególnych części, ile organizację całości w kategoriach bardziej relatywistycznych (sprzężeń zwrotnych między częściami składowymi, tworzącymi elementami systemu). Samo zaś podejście systemowe nie jest ani mniej naukowe, ani mniej prawdziwe od naukowego redukcjonizmu – jest tylko innym typem poznania (Laszlo, 1978). Przykładowo według pracy (Gospodarek, 2012):

- w *technice* przez system rozumie się układ sprzężonych elementów przyporządkowanych określone celowi działania,
- w *organizacji i planowaniu* system to – zbiór operacji powiązanych w czasie,
- w *nauce* przez system rozumie się dziedzinę ogólnej metodologii badań,
- w *filozofii* przez system rozumie się pewną metodę naukowego myślenia.

Zdefiniowanie systemu jest równoważne z jego strukturalizacją (konfiguracją elementów). Znaczenie strukturalizacji w teorii systemów jest tym, co w astronomii określa się, jako przewrót kopernikański. Dokonuje się bowiem zmiana światopoglądowa: z myślenia redukcjonistycznego „od szczegółu do ogółu”, na myślenie „od ogółu do szczegółu”. Ten kierunek działań stosujemy nie tylko w ujęciach systemowych ale również w analizie. Systemy w materialnym świecie nie występują. Są to bowiem „byty abstrakcyjne (*konstrukty*

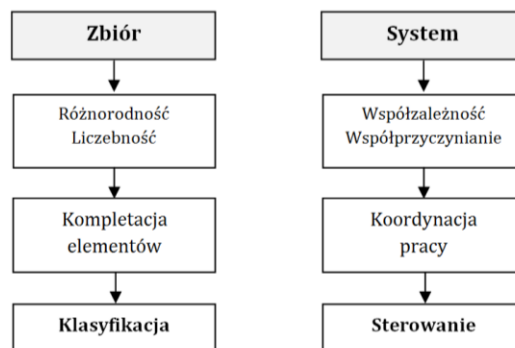
myślowe), tworzone na zbiorach przez naukowców, badaczy, planistów, lub konstruktorów, traktujących złożone obiekty materialne, jako pochodne tych *konstruktów* (Laszlo, 1978).

Zasadniczym problemem w obszarze przemysłu spożywczego (podobnie i w innych przemysłach) jest aplikacyjne wykorzystywanie wiedzy, której szczytowym przejawem jest wynalazek. Rozwój jakościowy i ilościowy wiedzy aplikacyjnej o wynalazczości, tworzonej w układzie: *od doświadczeń do uogólniających teorii*, powoduje, że jest ona coraz częściej przedstawiana w ujęciu systemowym. Z powyższej konstatacji wynika uzasadnienie, dlaczego w proponowanych działaniach wspomaganie procesu wynalazczego zastosowano różnorodne modele systemowe, przestrzegając w nich systemowej „reguły trzech”, czyli analizowania minimum trzech elementów powiązanych ze sobą relacjami. Szczególną uwagę zwracano też na relacje, bo to one tworzą współzależność, czyli są istotą systemu. Relacje opisują zarówno wewnętrzne i jak i zewnętrzne powiązania systemu z otoczeniem. Diagram obrazujący strukturalne zależności w systemie przedstawiono na rysunku 2.



Rys. 2. Schemat struktury systemu (opracowanie własne)
Fig. 2. System diagram (own study)

Aby nazwać coś „systemem”, trzeba skonfigurować (myślowo) relacjami wewnętrznymi minimum trzy współzależne elementy. Wspólnym punktem wyjścia do powiązania wewnętrznej struktury systemu z jego otoczeniem są natomiast cele oraz czynności. Ze względu na nie tworzy się bowiem określone rozwiązania strukturalne: statyczne (określane jako klasyfikacje) i dynamiczne (tworzące procesy). Istotną cechą strukturalną systemów jest współzależność elementów, stąd wynikają oddziaływania między nimi i możliwość sterowania nimi. To jest podstawowa cecha odróżniająca system od zbioru, co przedstawiono na rysunku 3.



Rys. 3. Różnice definicyjne pomiędzy zbiorem a systemem (opracowanie własne)
Fig. 3. Differences in definition between a collection and a system (own study)

Szczególnie ważne znaczenie w systemie odgrywa, zdolność „wynurzenia się” nowych właściwości, wynikająca z synergicznego oddziaływania między elementami. Jest to niedo-

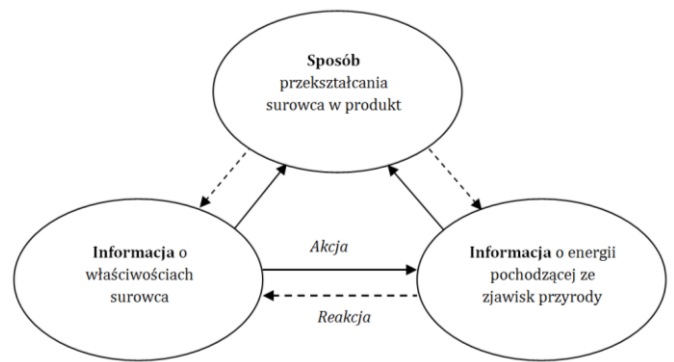
strzegana cecha w zbiorze nietworzącym wewnętrznej aktywnej organizacji całości, czyli systemu. Właściwość tę w języku angielskim wyraża słowo *emerge*. Emergencja (łac. *emerge* – *wynurzam się*) to powstawanie jakościowo nowych form i zachowań z oddziaływania między prostszymi elementami. Wynika ona z tego, że w systemie właściwości, wynikające z zachowania się takich elementów nie sumują się, bowiem pojawiają się jakieś nowe, integracyjne właściwości i stąd zachodzi efekt synergii (Rosnay, 1982). Przykładowo w samochodzie, (jako systemie technicznym składającym się z ponad 20000 części), jeżeli zabraknie jakiejś współzależności pomiędzy elementami nie „wynurzy” się jego ruch, mimo prób uruchomienia. Właściwość tę (w odniesieniu do systemu wynalazczego), nazwijmy pojęciem *informacji szczególnego rodzaju lub właściwości ujawniania poszukiwanej informacji o potencjalnej sprawczości*. Mimo, że nie zachodzą tu bezpośrednie następstwa o charakterze algorytmicznym, znalezienie tej właściwości zakłada metody algorytmiczne wspomaganie wynalazczości (których początkiem była opracowana przez H. Altuszullera w latach 50 XX w. metoda TRIZ) na drodze określonych postępowań zwanych „*chwytami wynalazczymi*” (Altuszuller, 1975).

Istota podejścia systemowego w metodzie integrowanej

W przedstawianej dalej metodzie integrowanej dla każdego nowo tworzonego urządzenia, noszącego znamiona wynalazku, tworzony jest system a w jego ramach trzy podsystemy, w celu uzyskiwania odpowiedzi na pytania *co?*, *jak?*, i *czym?*, stanowiące cząstkowe rozwiązania decyzyjne, określające odpowiednio: funkcje (cele), sposoby pracy i konstrukcje organów roboczych maszyn lub komór reakcyjnych aparatów dla ich realizacji. Do uzyskania odpowiedzi na te pytania stosowane są metody wspomaganie myślenia wynalazczego, zaliczane do wyróżnianych w psychologii dwóch różnie nazywanych trybów myślenia: szybkiego i automatycznego, przy którym nie mamy poczucia świadomej kontroli (System 1.) oraz wymagającego wysiłku umysłowego, z którym wiąże się subiektywne poczucie skupienia, swobodnego wyboru i świadomego działania (System 2) (Kahneman, 2012). Umysł wynalazczy w trybie Systemu 1. i Systemu 2. wybiera odpowiednie dla rozwiązań trzech problemów wynalazczych każdego z podsystemów: funkcji, sposobu realizacji konkretnego procesu i konstrukcji urządzenia do jego fizycznego wykonania i stosowania (podsystemy te pokazano dalej na rysunku 6). Skonkretyzowanie przedmiotu (obiektu) wynalazczości do procesów dynamicznych, realizowanych przez urządzenia przetwórstwa surowców rolniczych pozwala stworzyć system informacyjny do tworzenia rozwiązań wynalazczych (rys. 4). Wymienione etapy działania należy traktować, jako elementy składowe triady proceduralnej (rys. 5), w którego wierzchołkach one się znajdują, zaś jego boki to relacje wiążące te składowe.

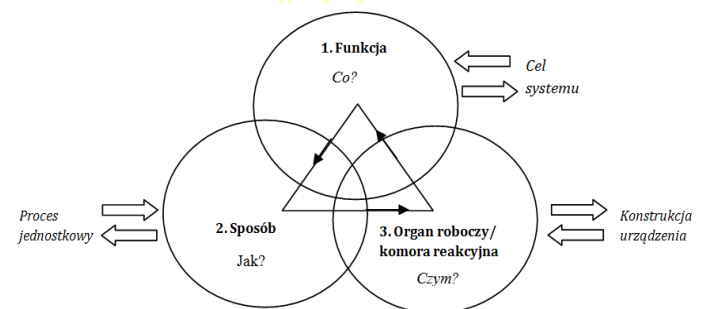
W świetle tego systemu, postępowanie proceduralne (w myśleniu proponowanym przez autorów), ukierunkowane na osiągnięcie rozwiązań cząstkowych wspólnie (razem) spełniających wymogi wynalazku urządzenia (maszyny lub aparatu), obejmuje trzy etapy:

1. tworzenie funkcji (celu) urządzenia,
2. tworzenie sposobu pracy urządzenia,
3. tworzenie organu roboczego maszyny lub komory reakcyjnej aparatu.



Rys. 4. System informacyjny do tworzenia rozwiązań wynalazczych w przetwórstwie spożywczym (opracowanie własne)

Fig. 4. Information system for creating inventive solutions in food processing (own study)



Rys. 5. Triada proceduralna tworzenia rozwiązań wynalazczych w przetwórstwie spożywczym (opracowanie własne)

Fig. 5. Procedural triad for creating inventive solutions in food processing (own study)

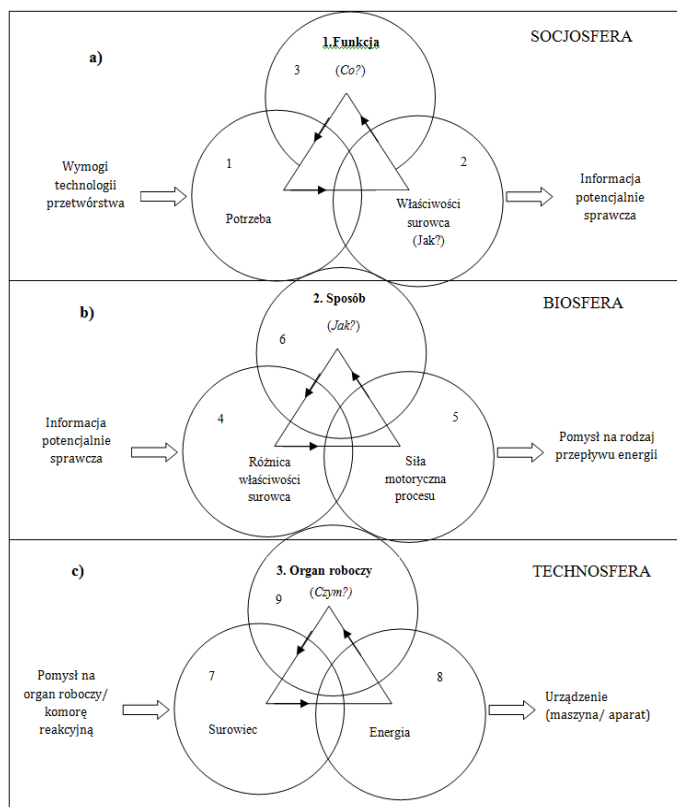
Ponieważ jest to system działaniowy strzałki na relacjach obrazują motorykę, czyli kierunki oddziaływania. Te trzy etapy, przyjmując, że stanowią one elementy struktury systemu tworzenia sposobu i urządzenia do jego realizacji, stanowią również oddzielne podsystemy, z których każdy składa się także z trzech składowych elementów (przypomnijmy: „minimum trzy” – to wymóg traktowania zbioru, jako system). Wynalezienie sposobu pracy określa myślowo jak przenieść oddziaływanie energetyczne na przetwarzany surowiec, a wynalezienie urządzenia (konkretnie zaś to najważniejszego jego elementu, jakim jest organ roboczy lub komora reakcyjna), umożliwia tego fizyczną realizację, czyli zmaterializowanie myśli, jaką wyznaczył sposób.

Triada proceduralna porządkująca myślenie wynalazcze prowadzi zatem do uzyskania odpowiedzi na pytania problemowe trzech podsystemów:

1. *Co?*, lub *po co?*, – wynikających z określenia funkcji.
2. *Jak?* – wynikającego z przyjęcia procesu lub operacji jednostkowej urządzenia.
3. *Czym?* – wynikającego z pytania prowadzącego do określenia (nieraz wynalezienie) materialnej struktury organu roboczego maszyny lub komory reakcyjnej aparatu, które realizują proces lub maszynową, bądź aparaturową operację jednostkową.

Te proste pytania mają wielką moc, dotyczą bowiem fundamentów. Dla osiągnięcia celu, jakim jest zaistnienie wynalazku urządzenia realizującego określoną potrzebę (daną funkcję), należy znaleźć rozwiązania wymienionych wyżej

trzech podsystemów, a to wymaga wymyślenia łącznie 9 ich składowych elementów systemowych struktur, znajdujących się w dwukierunkowych przyczynowo-skutkowych związkach, stosując procesy analizy, optymalizacji, syntezy i wnioskowania. Te podsystemy traktowane, jako autonomiczne systemy, wymagają wskazania ich elementów składowych dobranych tak, żeby istniały pomiędzy nimi związki przyczynowo-skutkowe. Wzorem systemu głównego triady proceduralnej (rys. 5.) można je przedstawić w postaci systemowych struktur materialnych i formalnych, traktowanych jako jego podsystemy stworzone dla znalezienia rozwiązania problemu zawartego w każdym z trzech pytań je określających. Podsystemy te przedstawiono na rysunku 6.



Rys. 6. Schematy podsystemów triady proceduralnej tworzenia rozwiązań wynalazczych w przetwórstwie spożywczym: a) funkcji urządzenia, b) sposobu pracy, c) struktury organu roboczego/komorę reakcyjnej (opracowanie własne)

Fig. 6. Schemes of the procedural triad subsystems of creating inventive solutions in food processing: a) the functions of the device, b) the mode of operation, c) the structure of the working body /reaction chamber (own study)

Syntezę trzech przedstawionych podsystemów, z których dwa odzwierciedlają procesy myślowe a trzeci proces materialny, tworzy dziewięć definiowanych pojęć elementów tych trzech podsystemowych struktur (a, b, c - rys. 6). Kolejność działań, znajdowania odpowiedzi na pytania *co?*, *jak?* i *czym?* wyznacza kierunek od góry do dołu, czyli od ogółu do szczegółu, co stanowi zarówno cechę procesu myślowego analizowania, ale również systemowości. W wyniku systemowego podejścia, z więzi elementów tworzących systemowe struktury na wyjściu z każdego podsystemu (prawe strzałki) pojawiają się („wynurzają”) poszukiwane właściwości, jako pochodne zjawiska emergencji. Stanowią one dane wejściowe do kolejnego podsystemu (lewe strzałki). Z pierwszego podsystemu uzyskuje się informację określającą funkcję (*co?*), która jest elementem wejściowym do analizy drugiego pod-

systemu, przynoszącemu odpowiedź na pytanie *jak?*. Ta odpowiedź tworzy wejście, a zarazem problem do rozwiązania, w trzecim podsystemie dla pytania *czym?* W tym podsystemie pojawia się pomysł na organ roboczy maszyny lub komorę reakcyjną aparatu.

Jako efekt integracji uzyskanych odpowiedzi w każdym podsystemie pojawia się nowe urządzenie (maszyna bądź aparat, niekiedy o znamionach wynalazku). Odpowiedź na każde z pytań czynnościowych uzyskiwana jest w systemowym podejściu w identycznej procedurze (tworzącej swego rodzaju algorytm słowny) postępowania, poczynając od określenia funkcji, poprzez sposób pracy (byty abstrakcyjne) do materialnej struktury organów roboczych. Dopiero na tle tych trzech składowych podsystemów widoczna staje się wieloczynnikowość i złożoność twórczego myślenia, w obszarze wynalazczości dotyczącej procesów i urządzeń przetwórstwa spożywczego. Przedstawione w nich elementy systemowej struktury i łączącej je w związki przyczynowo-skutkowe przybliżają do strefy poszukiwanych rozwiązań wynalazczych, ale samego wynalazku często nie tworzą. Wynika to stąd, że nowość nie może być określona przed jej powstaniem, a sam proces jej powstawania może mieć zarówno charakter spontaniczny jak i zdeterminowany ujęciem systemowym.

Na podstawie autorskich doświadczeń procesu powstawania wynalazków spośród wielu aspektów, leżących u podstaw różnych metod wspomagania wynalazczości, do najważniejszych (w proceduralnym znaczeniu) zaliczyć należy dwa (Dutkiewicz, 2018).

- dostrzeganie znaczenia i roli informacji oraz wiedzy, opisujących materialne i energetyczne składowe realnych dynamicznych procesów, jakie tworzą związki materii (surowców rolniczych) i energetycznych zjawisk przyrody (sił motorycznych każdego procesu) nie tylko w ich poznawczym (wyjaśniającym) znaczeniu, ale również we wprowadzanym pojęciu „informacji o potencjalnej sprawczości” w tworzeniu nowej (trzeciej) informacji, wyrażającej sposób przenoszenia energii na materię (noszący niekiedy znamiona wynalazku),
- opanowanie umiejętności systemowego ujęcia rozpatrywanych procesów dynamicznych w ich formalnych i materialnych systemowych strukturach, w których odnajdujemy związki przyczynowo-skutkowe między elementami o charakterze materialnym, energetycznym i informacjami, niezbędne dla rozwiązania wymienionego problemu.

Dopóki, w dążeniu do opanowania tego rodzaju umiejętności organizowania procesu twórczego myślenia, nie zostanie osiągnięty poziom, który można określić, jako „automatyczne” zaktywizowanie obszarów odpowiedzialnych za przetwarzanie informacji do stanu sprawności kojarzenia związków przyczynowo-skutkowych pomiędzy wymienionymi (potencjalnie sprawczymi) dwiema informacjami, powyższe zalecenia powinny być powtarzane jak mantra. Jak trening w sporcie skutkuje wzrostem sprawności ciała, tak trening umysłu skutkuje „udrażnianiem” kanałów umysłu, powodując wzrost sprawności w rozwiązywaniu problemów wynalazczych. Można to (bezpiecznie) wspomagać, wykorzystując systemowe metody formowania procesu myślowego.

Rola i znaczenie informacji, jako źródła wynalazczości

Informacja sama w sobie, jako fenomen niematerialny, w sposób oczywisty nie jest w stanie wywołać żadnego efektu, ale poprzez wykorzystanie jej przez człowieka przekształca się w swoistą „*energię sprawczą*”, która przyczynia się do pojawienia się rozmaitych efektów w różnych dziedzinach. Wszystkie zależą od owych niezwykłych indywidualności ludzkich zdolności pozyskiwania, przechowywania i przekształcania informacji. Umysł człowieka wydobywa z niej istotne właściwości jakiegoś obiektu (informacje – przypomnienie autorów) i buduje jego wyabstrahowany, mentalny obraz (model). Własnością informacji jest to, że może znajdować się w dwóch stanach (Stefanowicz, 2017):

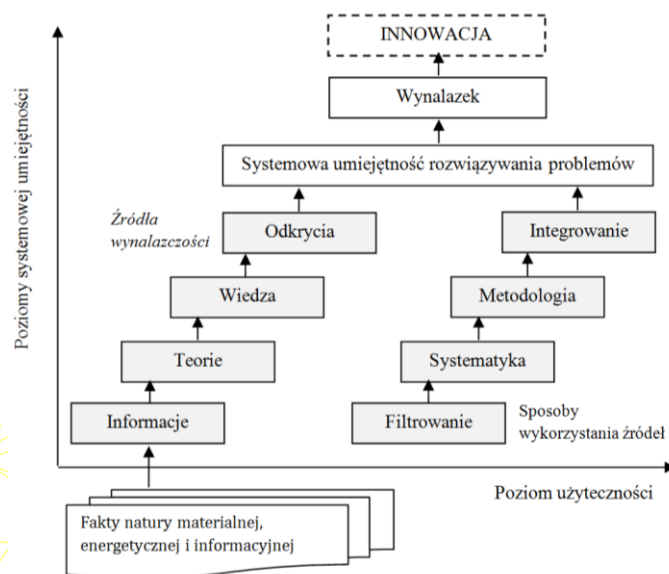
- *potencjalnym*, kiedy zostaje zakodowana w postaci danych w różnego rodzaju bazach danych, stan potencjalny informacji można wiązać z jej obiektywizmem, jako niesubiektywny obraz sygnałów sensorycznych płynących z danego obiektu;
- *użytkowym*, kiedy przez konkretnego użytkownika zostanie poddana procesom filtrowania i analizy. W tym przypadku informacja przechodzi w stan decyzyjno-aplikacyjny, z wszelkimi konsekwencjami jej subiektywnego interpretowania i wykorzystania. I to od konkretnego użytkownika zależy, jakie efekty wywoła jej użycie.

Te dwa stany informacji (potencjalny i użytkowy) zostały przez autorów artykułu nazwane informacjami poznawczymi i aplikacyjnymi, a tym ostatnim przypisano nowe znaczenie pojęciowe „*potencjalnej sprawczości*” w powstawaniu wynalazków. Przydaje się im szczególne i większe znaczenie niż w innych publikacjach przez uznanie procesu ich filtracji (selekcji) według przyjętego kryterium „*potencjalnej sprawczości*”, jako drugiego kroku w procesie myślenia wynalazczego, następującego zaraz po zaistnieniu w naszej świadomości problemu wynalazczego. Każdy może mieć jakiś mentalny filtr, zmuszający go do zwrócenia uwagi na pewne bodźce, które dla innych pozostają niezauważone. „*Filtrowanie bodźców, dochodzących z otaczającego świata, jest procesem świadomym i rozumnym, bez przerwy włączonym, który nieustannie sortuje, przesiewa i stwarza wizję świata*” (Buckingham i Coffman, 2017).

Ten filtr może być przedstawiony obrazowo, jako sieć rybacka w postaci włoka, która powstaje w umyśle wraz pojawieniem się problemu, czyli zadania o charakterze twórczym (wynalazczym, projektowym, innowacyjnym) i od tego momentu: selekcjonuje, zbiera i przechowuje fakty, informacje, pojęcia, mające znaczenie potencjalnej przydatności. Do nich zaliczamy również cały posiadany zasób wiedzy wyniesiony ze szkoły i działalności zawodowej, ale od tego momentu one wszystkie są także filtrowane w aspekcie możliwości ich aplikacji, czyli „*potencjału sprawczego*” do rozwiązania problemu. Jako czynnik niematerialny staje się dogodnym materiałem do „*obróbki*” w procesach zachodzących w umyśle człowieka.

Z praktycznego punktu widzenia informacjami są wszystkie wiadomości, będące obiektami składowania, przekazywania i przekształcania różnego rodzaju znaków i sygnałów (akustycznych, świetlnych, termicznych, itp.). Ogólnie sygnały te można określić terminem „*komunikat*” (Stefanowicz, 2017). Istnieje obszerna literatura naukowa, odnosząca się do ogólnych, głównie teoretycznych aspektów informacji i teorii, tworzących naukową wiedzę o metodach poznawania, innowacyjności i wynalazczości oraz bliskiej im teorii systemów. Ta wielowątkowa wiedza nie jest dotąd w zadawalającym stopniu zintegrowana, częściej składa się z oddzielnych od siebie autonomicznych kierunków teorii o uniwersalnym zastosowaniu, które są adaptowane przez praktykę. Pojęcie „*praktyka*” jest tu rozumiane, jako *konkretny przejaw umiejętności, umiejscowiony w czasie i przestrzeni, znamieny dla celów życia i cywilizacji, powstały na skutek świadomego i celowego postępowania człowieka*. Inaczej jest to *działanie*, (bo odnosi się do ludzi a nie do rzeczy), zmierzające do przemian w przyrodzie, technice i stosunkach społeczno-gospodarczych. W tej pracy konkretnym przejawem tego *działania* jest proces powstania wynalazku urządzenia, znajdującego zastosowanie w przetwórstwie żywności.

nych, głównie teoretycznych aspektów informacji i teorii, tworzących naukową wiedzę o metodach poznawania, innowacyjności i wynalazczości oraz bliskiej im teorii systemów. Ta wielowątkowa wiedza nie jest dotąd w zadawalającym stopniu zintegrowana, częściej składa się z oddzielnych od siebie autonomicznych kierunków teorii o uniwersalnym zastosowaniu, które są adaptowane przez praktykę. Pojęcie „*praktyka*” jest tu rozumiane, jako *konkretny przejaw umiejętności, umiejscowiony w czasie i przestrzeni, znamieny dla celów życia i cywilizacji, powstały na skutek świadomego i celowego postępowania człowieka*. Inaczej jest to *działanie*, (bo odnosi się do ludzi a nie do rzeczy), zmierzające do przemian w przyrodzie, technice i stosunkach społeczno-gospodarczych. W tej pracy konkretnym przejawem tego *działania* jest proces powstania wynalazku urządzenia, znajdującego zastosowanie w przetwórstwie żywności.



Rys. 7. Hierarchiczna wizualizacja źródeł myśli wynalazczej i sposobów (programów) ich wykorzystywania w doprowadzaniu do systemowej umiejętności rozwiązywania problemów wynalazczych (opracowanie własne)

Fig 7. Hierarchical visualization of the sources of inventive thought and methods (programs) of their use in bringing to the systemic ability to solve inventive problems (own study)

Autorzy, zgodnie z przedstawioną na początku definicją wiedzy, wprowadzają pojęcie „*systemowa umiejętność*”, stanowiącą przejście etapowe od wiedzy do praktyki. Bez niej oddziaływanie wiedzy na praktykę nie może zaistnieć. Praktyka stawia przed wiedzą pytania kontekstowe. Wiedza odpowiada na nie poprzez syntezę informacji, doprowadzającą do teorii. Ani informacja nie jest pierwszym elementem w procesie poznania, ani wiedza jego ostatnim. Pierwotnym elementem są fakty, a końcowym określona umiejętność. Przejście od faktów, danych (w tym przypadku empirycznych a nie w ich znaczeniu informatycznym, czyli pochodzących z doświadczenia lub obserwacji) do systemowej umiejętności rozwiązywania problemów wynalazczych, wymaga określonego rodzaju działania kontekstowego na źródłach, które w tym przypadku można traktować, jako „*budulec*” wynalazczości. Sam „*budulec*” jeszcze nie ma znaczenia użytecznego. Musi on być dopiero w odpowiedni sposób wykorzystany, aby powstała „*rzecz*” użyteczna (niezależnie, czego by to dotyczyło), czyli wymaga ingerencji pro-

wadzonej z wyższego poziomu świadomości (rozumienia celu). Wizualizację tej myśli w odniesieniu do innowacji, jako celu wynalazczości, przedstawiono na rysunku 7.

Zobrazowano tu dwa ciągi poziomu systemowej umiejętności, jako źródła wynalazczości. Są to ciąg „poziomów zaawansowania wiedzy”, czyli informacje z zakresu *znajomość rzeczy* oraz drugi „systemowa umiejętność”, obejmujący *zdolność do efektywnego, wykorzystania rzeczy* (w sensie aplikacyjnym) (Bloom, 1956; Diakun, 2018). Tym samym umiejętność ta staje się wartością utylitarną w sensie przybliżania się do celu (tu tworzenia wynalazków i ich materializacji w postaci innowacji). Dla osiągnięcia efektów wynalazczości i innowacji ważna jest integracja ciągów zaawansowania wiedzy i sposobów jej wykorzystania (z rys. 7) a nie oddzielne ich uwzględnianie. Często bowiem te ciągi tworzą wspólnotę, która nie jest systemem, tylko niezależnymi zbiorami, którego elementy nie są współzależne i nie współprzyczyniają się do realizacji danego celu. Wówczas nie ma *emergencji* i nie „wynurza się” oczekiwana myśl wynalazcza.

Przedstawiona na rysunku 7 wizualizacja odzwierciedla również istotę trzeciego rodzaju integracji wiedzy dziedzinowej, jako systemowej umiejętności wykorzystywania wiedzy (conektywizmu). Z powyższego rysunku wynika również, że informacja, jako przefiltrowane dane – jest opisem rzeczywistości (faktów różnej natury). Jak fotografia reprezentuje uwidocznioną na niej postać, tak tego rodzaju informacja reprezentuje wyróżniony naszym zainteresowaniem obiekt, czy też badane zjawisko. I nawet po tym, jak sam obiekt znika z naszej przestrzeni obserwacji, jego obraz pozostaje. Syntezując zatem podstawowe różnice pomiędzy wyróżnionymi elementami systemu działania (rys. 7) można powiedzieć, że:

- informacja opisuje rozpatrywane fakty,
- wiedza wyjaśnia relacje i przyczyny zjawisk zachodzących w otoczeniu,
- umiejętności (kompetencje) pełnią rolę sprawczą w praktycznym działaniu człowieka.

W tym miejscu przytoczyć należy następujący pogląd Alberta Einsteina. *Wartość kształcenia wyższego nie polega na uczeniu się wielu faktów, ale na nauczaniu umysłu myślenia.* Dodał przy tym, że *fakty znaleźć można w wielu książkach* (dzisiaj należałoby dodać – i w Internecie). Informacja a następnie jej uporządkowanie w ramach teorii jest jedynie źródłem wiedzy, podczas gdy prawdziwa wiedza to zdolność do efektywnego jej wykorzystania. Wiedza wymaga zatem systematyki czyli łączenia różnego rodzaju informacji w sieć powiązanych ze sobą pojęć, zorientowanych kontekstowo (poznawczo, bądź aplikacyjnie). Niestosowne jest zatem zamienne stosowanie terminów „wiedza” i „informacja”. Informacja jest częścią składową wiedzy, jest ona opisowa i na ogół powstaje jako wynik odpowiedzi na następujące pytania; *co?, który?, kto?, ile?, gdzie?, kiedy?* Wiedza natomiast jest instruktywna i przekazywana na ogół jako odpowiedź na pytania dotyczące: *aktywności (how to?), zrobienia, zrozumienia, itp.* Czasami u niektórych ludzi wiedza jest nabyta, ale nie wprawiona w ruch, czyli mimo, iż wiedza jest też instruktywna, to ta ostatnie pętla nie jest uruchomiona i u nich wiedza jest nieoperacyjna jak u wielu wykształconych ludzi (Słowiński i Dutkiewicz, 2018).

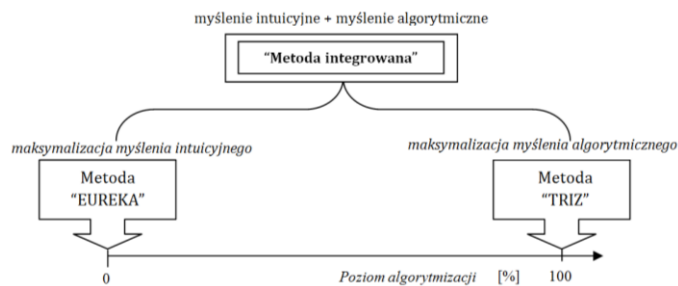
Nasze myślenie, przebiegające w mózgu, to fizyczne procesy, będące wynikiem tego, że komórki nerwowe wysyłają odpowiednie sygnały (Nordegen, 2016). Wszelkie rozwiązania wynalazcze powstają w ich wyniku. Jeśli dostarczymy mu więcej informacji, wytwarza nowe komórki w tak zwanej szarej istocie, dzięki której możemy zdobywać, powiększać i magazynować ich zasoby, a także mobilizować je do różnych funkcji. Liczne przekązniki współdziałają ze sobą w rozwiązywaniu problemów, co jest nazywane inteligencją. Zdolność umysłu do przyswajania różnych metod wspierania określonych rodzajów jego aktywności, powoduje nabywanie umiejętności organizacji myślenia, sprzyjającego powstawaniu wynalazków. Wyniki, prowadzonych od wielu lat badań procesów myślenia wykazały, że nasze mózgi lubią kopiować podsufwane gotowe „ścieżki postępowania”, traktując je, jako wzory lub szablony. Stąd też opracowuje się różnego rodzaju metody wspomagania wynalazczości.

Z wielu powodów na szczególne wyróżnienie zasługuje stosowanie metody analogii, a w niej podpatrywanie rozwiązań stosowanych w przyrodzie (Słowiński i Dutkiewicz, 2016; Tarnowski, 1997). Stanowiły one zawsze wzór do naśladowania w wielu dziedzinach wiedzy i wynalazczości, nieustannie wykorzystywany. Przykładem takiego źródła inspiracji wynalazczej, jest stworzenie sposobu zastosowanego w wynalazku inkubatora, doprowadzania do wyklucia się drobiu z jaj, wynalezione przez starożytnych Chińczyków i Egipcjan. Konstrukcyjnie stanowi on pojemnik, odpowiednik (może nawet protoplasta) komory reakcyjnej aparatów, w którym układane są jaja ptaków na czas niezbędny do ich wyklucia się. Jego nazwa pochodzi z łaciny od „*incubare*” – *wysiadywać jajo*. Jest to urządzenie, za pomocą którego stwarza się kontrolowane warunki w celu podtrzymania procesów życiowych, rozwoju i wzrostu. Zadaniem inkubatora jest wytworzenie „mikroklimatu” o odpowiedniej temperaturze, wilgotności i utrzymanie określonego ich poziomu. Przykład tego aparatu przedstawiamy tu ze względu na jego związek z produkcją żywności. Bez tego wynalazku trudno dziś sobie wyobrazić branżę jajczarsko-drobiarską. Stosuje się je obecnie powszechnie w hodowli przemysłowej drobiu i ryb, ale także w medycynie, jako aparat ratujący życie niemowląt słabych i zbyt wcześnie urodzonych, oraz biologii komórkowej, mikrobiologii, w hodowli kultur komórkowych.

Ogólnie metody wspomagania wynalazczości można podzielić na dwie grupy:

- oparte na myśleniu intuicyjnym (metoda „Eureka”),
- oparte na procedurach algorytmicznych (metoda TRIZ, akronim pochodzący od rosyjskich słów „*Теория решения изобретательских задач*”, który w tłumaczeniu oznacza: „*Teoria Rozwiązywania Innowacyjnych Zagadnień*”).

W praktyce wynalazczej występuje połączone (zintegrowane) myślenie, stąd do opisu postępowania wynalazczego celowym jest rozpatrywanie łączne obu tych skrajnych sposobów wykorzystywania źródeł wynalazczości. Takie postępowanie określono jako „metoda integrowana”. Zdaniem autorów stosowane metody można uszeregować według skali stopnia wnoszonej algorytmizacji. Wizualizację tego poglądu przedstawia rysunek 8.



Rys. 8. Metody wspomagania myśli wynalazczej (opracowanie własne)

Fig. 8. Methods of supporting inventive thought (own study)

Metoda integrowana nie stanowi jednej, konkretnej metody, co sugerowałaby stosowana liczba pojedyncza tego pojęcia, lecz zbiór znanych i wykorzystywanych w procesie wynalazczym metod, co znajduje swoje odzwierciedlenie w przyjętej nazwie. Integracji (włączeniu do zbioru) podlegają nie tylko metody twórczego myślenia (kilkadziesiąt wymienianych w różnych zestawieniach metod inwentycznych), ale również te, które są stosowane w badaniach naukowych i technicznym projektowaniu, mogące wspomagać myślowy proces tworzenia wynalazków. W jej skład wchodzi również wykorzystywane w tworzeniu rozwiązań problemów wynalazczych informacje „sprawcze” o właściwościach materii i energii. Dopiero z tego rozległego zbioru umysł dokonuje wyboru jednej lub kilku. Kiedy zostaną wprowadzone do pamięci operacyjnej w ludzkich umysłach mogą uzupełniać się wzajemnie oraz znaleźć zastosowanie w procesie systemowego ujęcia rozwiązywania problemów wynalazczych, a odbywa się to zwykle bardzo szybko, umyka naszej świadomości, bowiem dzieje się to również w podświadomości.

Celowość i możliwość wyodrębnienia „metody integrowanej”, powstały w wyniku analizy dostępnej wiedzy o wynalazczości i jej zweryfikowania przez pryzmat doświadczeń z własnej praktyki powstawania wynalazków urządzeń przetwórstwa rybnego i procesu stawiania się innowacjami. We wszystkich analizowanych przykładach powstawania rozwiązań wynalazczych, metody wspomagania myślenia wynalazczego, zaliczane do obydwu krańcowych grup, były stosowane, jednak najczęściej bez uświadamiania sobie tego.

Ideą przedstawianego ujęcia jest wykorzystywanie opisanych w psychologii dwóch trybów pracy mózgu, określanych, jako System 1 i System 2 (Kahneman, 2012). W bardziej przystępnym ujęciu znane jest to, jako zróżnicowane funkcje półkul mózgowych, prawa – twórcza i lewa – logiczna. Do trybu pierwszego (System 1) należałoby więc zaliczać metody heurystyczne, czyli niesystemowe i niealgorytmiczne, ponieważ nie stosują logicznego podejścia, w którym następny krok jest efektem kroków poprzedzających i ich efektów, przy opisywaniu ścieżki kreacji wynalazków. Generowanie nowych pomysłów rozwiązań problemu, oparte jest na bezpośrednim przeskoczeniu od danego problemu do pomysłu. Podstawową wadą tej grupy metod, w większości przypadków, jest konieczność tworzenia wielkiej liczby pomysłów do rozwiązania trudnego problemu, co może skutkować marnotrawieniem dużej ilości czasu oraz dużą ilością podejść do rozwiązania problemu, zanim zostanie odnaleziona skuteczna metoda (Wójcicki, 1982). Te metody są jednak stosowane, bowiem sprzyjają podnoszeniu skuteczności działań myślowych człowieka, nakierowanych

na rozwiązanie problemów. Do najczęściej stosowanych zaliczyć należy: pytania elementarne, analogii, od ogółu do szczegółu, operacje naprowadzające, spontaniczne kolektywne myślenie (tzw. burza mózgów).

W procesie powstawania wynalazków bierze też udział i lewa półkula mózgowa (System 2), gdzie logika może (w najbardziej zaawansowanej postaci) doprowadzić do procedur algorytmicznych. Te metody są bardziej sformalizowane i tworzą racjonalne przejście od myślenia zamkniętego do otwartych przemyśleń. Wykorzystywane są w nich dedukcja, jak i dążenie do oceny działań, a także określanie kolejności ich przeprowadzania i ujawniania wzajemnych powiązań. Może to skutkować powstaniem określonych algorytmów, prowadzących do poszukiwanych rozwiązań wynalazczych lub (częściej) w ich pobliże.

Przedstawione poglądy, wywodzące się z praktyki i doświadczeń, uzasadniają dedukcyjny wniosek, że umysł w akcie tworzenia wynalazków i oryginalnych rozwiązań projektowych, wykorzystuje w sobie znany sposób podpowiedzi, wynikające ze stosowania metod należących do obydwu grup metod. To uzasadnia przyjęcie nazwy „metoda „integrowana” również w odniesieniu do angażowania (korzystania) z wcześniej przedstawionych obydwu trybów ludzkiego myślenia: podświadomego i świadomego. Nie dysponujemy wiarygodnymi danymi, dotyczącymi częstości stosowania i efektywności dwóch wymienionych grup metod przedstawionych na rysunku 8. Doświadczenia z praktyki wskazują, że procesie rozwiązywania problemów wynalazczych wykorzystywaną może być każda odpowiednia dla rozpatrywanego problemu wynalazczego, jeśli tylko znajduje się w pamięci operacyjnej i zostanie w niej odszukana spośród wielu tam zgromadzonych. Każda z tych odnalezionych metod ma swoje znaczenie w świadomej i podświadomej pracy mózgu i może doprowadzić w pobliże strefy istniejących rozwiązań o charakterze wynalazczym i rzadziej samego wynalazku. Jeśliby, bowiem stosowanie znanych metod wspomagania wynalazczości w każdym przypadku doprowadzało do rozwiązania problemu wynalazczego, straciłoby sens samo pojęcie wynalazku, jako „czegoś nieoczywistego i nieznanego”. Może to stanowi uzasadnienie wyjaśnienia faktu, że wynalazki zdarzają się tak rzadko, mimo istnienia wielu różnych metod wspomagania wynalazczości.

Metod wspomagania wynalazczości jest wiele, bo i wielu jest ich autorów, i nie ma „jednej słusznej drogi”. Jednak, jak dotąd nie mamy absolutnie żadnego wyjaśnienia tego, jak myśl twórcza (pomysł) wyłania się z mózgu. Nie jest znany klucz (Harari, 2015). Wiedza o procesach i funkcjach myślenia przynosi coraz częściej zdumiewające odkrycia, ale wciąż występuje jeszcze nie do końca poznane zagadnienie specyfiki myślenia twórczego. O skali trudności, które potencjalni wynalazcy muszą pokonać, mogą świadczyć wyniki statystycznych analiz liczby innowacji, (czyli wynalazków wdrożonych do praktyki) w stosunku do liczby udzielonych patentów wynalazczych (potwierdzeń prawa pierwszeństwa zgłoszenia wynalazku), która w wielu nawet przodujących krajach nie przekracza kilkunastu procent.

Próbowano wypracować różne teorie wynalazczości. Próby nie zakończyły się jednak sukcesem. Przepaść między teorią a praktyką w tym względzie, nigdy nie jest tak rozległa, jak wtedy, kiedy tematem jest właśnie wynalazczość. Zagadnie-

nia jej są zbyt skomplikowane, aby można je było skonkretyzować w jednej, czy nawet kilku teoriach. Teorie jednak stanowią „*dźwignie wyobraźni*”, które uwalniają procesy skojarzeniowe (Dennett, 2015). W poszukiwaniu rozwiązań problemów techniki, podobnie jak i wszystkich innych, mózg ludzki zawsze czerpie z zasobów pamięciowych informacji poznanych, najlepiej, jeśli skonfigurowanych według zasad tworzenia uogólniających teorii i wiedzy naukowej.

Wszystkie istniejące metody wspomaganie myślenia wynalazczego mogą i powinny być stosowane w złożonym, wieloetapowym i wymagającym odpowiedniego czasu procesie tworzenia wynalazków, ale one niczego nie gwarantują tylko zwiększając szanse powodzenia. Z wiedzy akademickiej wynika przykładowo, że:

- w *świecie fizyki* nic się nie dzieje, co nie jest ściśle determinowane przez naturę i warunki początkowe,
- w *świecie projektu* wszystko się dzieje w ramach założeń,
- w *świecie intencji* wszystko jest możliwe w ramach prawdopodobieństwa.

Warunki początkowe opisują to, co zwykle nazywamy *przyczyną* danego wydarzenia, intencje określają natomiast to, co zwykle nazywa się *skutkiem*. Podać *przyczynowe-skutkowe wyjaśnienie* jakiegoś wydarzenia to tyle, co wydedukować zdanie, opisujące owo wydarzenie posługując się, jako przesłankami dedukcji jednym lub więcej *prawem uniwersalnym*, wraz z pewnymi zdaniami jednostkowymi, jako *warunkami początkowymi* (Poper, 2015). *Warunki początkowe* są to sytuacje odnoszące się do określonego przypadku, z jakim mamy do czynienia. Żyjemy w świecie fizycznym stąd sytuacje te określają, że mimo determinizmu przyrodniczego rezultaty działań mogą być różne ze względu na inny punkt wyjściowy.

Intencje natomiast to pojęcie ze świata umysłowego (abstrakcyjnego), stąd skutki mogą być, co najwyżej prawdopodobne. W świecie intencji zamierzenia nadają jednak znaczenie rzeczom, które są prawdopodobne. Dotyczy to również pojęć je określających, bowiem rozum myśli pojęciami a nie informacjami o rzeczach. Stosunek pojęcia do informacji nazywamy uogólnieniem (generalizacją). Ważną jest również dalsza konstatacja, według której uogólnienie jest podstawowym działaniem inteligencji, zaś z ona kolei to nic innego niż umiejętność (czasem tylko niespełniona możliwość) wyboru właściwego postępowania. W świetle powyższego wynalazcy tą cechą posiadają – skoro czasami udaje się im rozwiązywać problemy najtrudniejsze z istniejących. Tworzą bowiem zupełnie coś nowego. Jednak często ponoszą porażki, do których odnosi się logicznie uzasadnione, także w odniesieniu do wynalazczości, twierdzenie – „porażki to odpowiedzi na pytania, których nie zadałeś”. Świadomość powyższego powinna być stale przywoływana, jako jedna z ważnych determinant działań w zakresie wynalazczości. Warto sobie zdawać sprawę, bowiem, że wszystko, co stworzyli ludzie nosiło na początku charakter wynalazku i wszystkie potrzeby, występujące współcześnie jak i w przyszłości, zostaną również dzięki wynalazkom zrealizowane. Zawsze istnieje konieczność spełnienia wielu uwarunkowań, których największą metaforyczną syntezę wyraża zasłyszany i praktykowany w USA pogląd, że: *można zrealizować najtrudniejsze zadania, kiedy mamy do dyspozycji odpowiednich ludzi, odpowiednie nakłady finansowe i rzeczowe oraz niezbędny okres czasu*.

Podsumowanie

W okresie ostatnich 50 lat opublikowano w Polsce ponad 800 tytułów książek dotyczących wynalazczości (w tym 90% pozycji wydano po roku 2000). W całym tym zbiorze nie ma jednak ani jednej pozycji, w której byłyby przedstawione determinanty kształtowania systemowej umiejętności wspomaganie wynalazczości w charakteryzującym się specyfiką surowcową i procesową przetwórstwie spożywczym, zaliczanym do największych i ważnych sektorów polskiej gospodarki. Wynalazczość i przedsiębiorczość warunkują jej rozwój, bowiem bez nich nie można wykorzystać odkryć nauki. W artykule zaprezentowano podstawy systemowego podejścia do tego zagadnienia. Zdaniem autorów ważnymi uwarunkowaniami, sprzyjającymi wynalazczości są:

- znajomość podstaw teorii wynalazczości i różnych metod twórczego myślenia,
- wytrwałość w doprowadzaniu swej pracy do końca,
- wykorzystywanie doświadczeń innych,
- skupianie się na realizacji jednego celu,
- dysponowanie odpowiednim zapasem (resursem) czasu,
- eliminowanie okoliczności stresogennych,
- opieranie pomysłów na wynikach prac badawczo-rozwojowych, szczególnie w nowych dziedzinach zastosowań wiedzy i nad nowymi surowcami,
- rozwijanie umiejętności pracy zespołowej,
- docenianie ważności współpracy z przemysłem oraz ośrodkami naukowymi,
- dysponowanie funduszami, dostępem do laboratoriów i prototypowni.

Bibliografia

- Adair, J. (2008). *Sztuka twórczego myślenia. Źródła innowacji i świetnych pomysłów*. Wyd. Wolters Kluwer, Warszawa.
- Altszuller, H. (1975). *Algorytm wynalazku*. Wyd. Wiedza Powszechna, Warszawa.
- Bloom, B., Englehart, M. Furst, E., Hill, W., Krathwohl, D. (1956). Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals. Handbook I: *Cognitive domain*. New York, Toronto: Longmans, Green.
- Buckingham, M, Coffman, C. (2017). *Po pierwsze złam wszelkie zasady*. Wyd. MT Biznes, Warszawa.
- Dennett, D. (2015). *Dźwignie wyobraźni i inne narzędzia do myślenia*. Wyd. Copernicus Center Press, Kraków.
- Diakun, J. (2018). *Zasady projektowania technologicznego zakładów przetwórstwa spożywczego*. Wyd. Uczelniane Politechniki Koszalińskiej.
- Dutkiewicz, D. (2012). Systemowe i holistyczne aspekty integrowania wiedzy dla potrzeb nauczania inżynierii procesowej przetwórstwa spożywczego. *Inżynieria Przetwórstwa Spożywczego*, 3(3), 11-14.
- Dutkiewicz, D., Słowiński, B. (2013). Systemowa integracja zróżnicowania surowców, maszyn i aparatów przemysłu spożywczego. *Postępy Techniki Przetwórstwa Spożywczego*, 2, 121-125.
- Dutkiewicz, D., Diakun, J. Słowiński, B. (2018). Poznawcze i aplikacyjne składowe inżynierii produkcji żywności. *Postępy Techniki Przetwórstwa Spożywczego*, 1, 89-95.
- Dutkiewicz, D., Diakun, J. Słowiński, B. (2016). Systemowa struktura urządzeń przetwórstwa spożywczego. *Inżynieria Przetwórstwa Spożywczego*, 3, 5-13.

- Gospodarek, T. (2012). *Aspekty złożoności i filozofii nauki w zarządzaniu*. Wyd. Wałbrzyskiej Szkoły Zarządzania i Przedsiębiorczości, Wałbrzych.
- Harari, Y.N. (2011). *Sapiens. A brief history of humankind*. Penquin Random Hause UK.
- Hawking, S. (2018). *Krótkie odpowiedzi na wielkie pytania*. Wyd. Zysk i S-ka, Poznań.
- Kahneman, D. (2012). *Pułapki myślenia. O myśleniu szybkim i wolnym*. Media Rodzina. Poznań.
- Laszlo, E. (1978). *Systemowa wizja świata* Wyd. PIW, Warszawa.
- Martyniak, Z. (1997). *Wstęp do inwentyki*. Wyd. Akademia Ekonomiczna, Kraków.
- Nordegen, K. (2018). *Mózg rządzi*. Wyd. Marginesy, Warszawa.
- Poper, K. (2015). *Logika odkrycia naukowego*. Wyd. Aletheia, Warszawa.
- Rosnay, J. (1982). *Makroskop*. Wyd. PIW, Warszawa.
- Schwartz, E. (2006). *Nektar - twórcze paliwo wynalazczości i innowacji*. Wyd. Helion, Gliwice.
- Słowiński, B., Dutkiewicz, D. (2016). Analogia jako systemowe narzędzie inspirowania nowatorskich pomysłów i rozwiązań. *Postępy Techniki Przetwórstwa Spożywczego*, 1, 105-113.
- Słowiński, B., Dutkiewicz, D. (2016a). Systemowe determinanty wynalazczości w przemyśle produkcji żywności. *Postępy Techniki Przetwórstwa Spożywczego*, 2, 112-122.
- Słowiński, B., Dutkiewicz, D. (2018). Od teorii systemów do wiedzy know-how w inżynierii produkcji żywności. *Postępy Techniki Przetwórstwa Spożywczego*, 2, 71-79.
- Stefanowicz, B. (2017). Siła informacji statystycznej. *Wiadomości statystyczne*, 4, 25-33.
- Tarnowski, W. (1997). *Podstawy projektowania technicznego*. WNT Warszawa.
- Wójcicki, R. (1982). *Wykłady z metodologii nauk*. Wyd. PWN, Warszawa.

Tezy artykułu przedstawione były w formie wykładu plenarnego na XVIII Konferencji Budowa i Eksploatacja Maszyn Przemysłu Spożywczego „BEMS 2018”, Ustronie Morskie, 4 września 2018.

Jarosław Diakun

Politechnika Koszalińska

Wydział Mechaniczny

Katedra Procesów i Urządzeń Przemysłu Spożywczego,

ul. Raclawicka 15-17, 75-620 Koszalin

e-mail: jaroslaw.diakun@tu.koszalin.pl