

POLSKOJĘZYCZNE PIŚMIENICTWO DOTYCZĄCE TEORII ROZWIĄZYWANIA INNOWACYJNYCH ZADAŃ A POPULARNOŚĆ TEJ METODOLOGII

Leszek CHYBOWSKI, Dorota CHYBOWSKA

Streszczenie: Teoria Rozwiązywania Innowacyjnych Zadań (TRIZ) jest obecnie jedną z najbardziej rozbudowanych metodologii tworzenia innowacyjnych produktów i procesów. Jednocześnie jest ona mało popularna w Polsce. Autorzy wysunęli hipotezę, iż winą takiego stanu rzeczy jest zbyt mała liczba publikacji skierowanych do szerokiego kręgu odbiorców: przedsiębiorców, managerów i konsultantów. W artykule przedstawiono wyniki przeprowadzonej przez autorów kwerendy internetowej polskojęzycznego piśmiennictwa poświęconego TRIZ opublikowanego w latach 1971-2017. Dokonano podziału i klasyfikacji tematycznej artykułów według różnych kryteriów.

Słowa kluczowe: analiza literaturowa, teoria rozwiązywania innowacyjnych zadań, algorytm wynalazku, TRIZ, ARIZ

1. Wprowadzenie

TRIZ jest rosyjskim skrótem od Теория Решения Изобретательских Задач, co można tłumaczyć jako Teoria Rozwiązywania Innowacyjnych Zadań. TRIZ z założenia ukierunkowana jest na stworzenie optymalnego rozwiązania problemu poprzez udoskonalanie istniejących rozwiązań – dążenie do osiągnięcia tzw. idealnego wyniku końcowego. TRIZ to zestaw wielu narzędzi, baza wiedzy i podstawowy model technologiczny do tworzenia nowych, innowacyjnych pomysłów i rozwiązywania problemów. Metodologia składa się z narzędzi do analizy i określenia istoty sytuacji problemowej, poszukiwania rozwiązań oraz ich oceny i selekcji. Głównym narzędziem metodologii jest algorytm rozwiązywania innowacyjnych zadań – ARIZ. Narzędzia TRIZ systematyzują proces wynalazczy w taki sposób, iż określony problem będący przedmiotem analizy podlega uogólnieniu do postaci problemu generalnego, dla którego wykorzystując właściwe techniki znajduje się ogólne rozwiązanie, które z kolei po konkretyzacji może zostać zaaplikowane dla usunięcia pierwotnego problemu szczególnego.

Jest to wciąż ewoluująca metodologia opracowana przez ur. w 1926 r. rosyjskiego wynalazcę Henryka Altshullera, nad którą zaczął pracować w 1946 r. Altshuller pracując w sekcji wynalazczości Kaspijskiej Floty Wojennej analizował dziesiątki patentów, w wyniku czego doszedł do przekonania, iż skoro rozwojem systemów technicznych rządzą określone reguły, to można odkryć te reguły i wykorzystać do stworzenia algorytmów rozwiązywania zadań wynalazczych. Altshuller wraz ze swoimi współpracownikami rozwijał narzędzia TRIZ aż do swojej śmierci w 1998 r. Obecnie TRIZ jest rozwijana przez spadkobierców szkoły Altshullera. W latach 90-tych ubiegłego stulecia TRIZ opuściła granice Rosji i z sukcesem została zaimplementowana w wielu firmach, gdzie stanowi główną metodologię pokonywania złożonych problemów oraz rozwijania innowacyjnych rozwiązań [35, 48, 49, 71]. Pośród użytkowników TRIZ należy wymienić takie firmy jak Intel, Samsung,

Motorola, GE, GM, Ford, Toyota, Chrysler, Jaguar, Hitachi, Toshiba, Siemens, Sony, Exxon, Mobil, Amoco, Shell, DuPont, Dow, Conoco, Boeing, Rolls Royce, NASA, Honeywell, McDonnell Douglas Aerospace i wiele innych. TRIZ przyczyniła się istotnie do rozwoju gospodarczego takich krajów jak Japonia, Korea Południowa czy USA. Jednak pomimo tego w Polsce wciąż jest bardzo mało znana. Nie poprawił tego stanu fakt, iż dwie spośród książek Altszullera zostały wydane w języku polskim („Algorytm wynalazku” oraz „Elementy teorii twórczości inżynierskiej”) jako jedne z pierwszych na świecie przekładów z języka rosyjskiego. Powstaje pytanie jaka jest przyczyna takiego stanu rzeczy?

2. Dlaczego TRIZ jest mało popularna w Polsce?

TRIZ wydaje się być doskonałym narzędziem, które mogłoby skutecznie pomóc polskim firmom zwiększyć swoją konkurencyjność, a polskiej gospodarce przejść transformację do gospodarki opartej na wiedzy. Jednak pomimo, iż TRIZ została na przestrzeni lat bardzo rozwinięta, posiada wiele historii sukcesu oraz jest motorem rozwoju gospodarek Korei Południowej, Japonii i USA to w Polsce jest praktycznie nieznaną. Małą popularność TRIZ tłumaczy się głównie jej stosunkowo dużą złożonością, koniecznością dogłębnego poznania narzędzi szczegółowych, potrzebą odbycia wielogodzinnych szkoleń, istnieniem wielu alternatywnych algorytmów, rozbudowanymi narzędziami z własnym opisem formalnym i nomenklaturą, co dodatkowo potęguje istnienie wielu „szkół TRIZ” stworzonych przez „spadkobierców” Altszullera (ASIT, BTIPS, Gen3 TRIZ, I-TRIZ, MTRIZ, SIT, TRIZICS, USIT, xTRIZ itd.). Każdy z tych elementów ma wpływ na intensyfikację rozproszenia tematycznego wokół TRIZ. Wobec faktu, iż w wyniku wielu rozmów autorów niniejszego tekstu z polskimi naukowcami, inżynierami oraz przedsiębiorcami okazało się, że współrozmówcy często po raz pierwszy usłyszeli o TRIZ, autorzy postawili hipotezę, iż: Przyczyną braku powszechnej wiedzy wśród Polaków o tym czym jest TRIZ jest niewystarczające upowszechnienie informacji o tej metodologii w polskojęzycznych książkach i artykułach.

Internet jest obecnie głównym medium informacyjnym. Możemy w nim znaleźć zarówno pełne teksty artykułów i książek jak i dane bibliograficzne umożliwiające zdobycie drukowanej wersji poszukiwanej publikacji. Jednocześnie należy zauważyć, iż istnieje tylko kilka stron internetowych w całości lub w istotnej części poświęconych TRIZ, spośród których najłatwiejsze do znalezienia poprzez wyszukiwarkę Google zestawiono w tabeli 1.

Tab. 1. Najpopularniejsze polskojęzyczne strony internetowe poświęcone TRIZ

Lp.	Tytuł strony	Adres www	Typ
1	Fundacja TRIZ Polska	http://triz.org.pl/	Strona NGO
2	Międzynarodowe Stowarzyszenie TRIZ	http://matriz.pl/	Strona NGO
3	TRIZ Kick-off meeting 2015	http://konferencja.triz.org.pl/	Strona konferencji
4	SKN Innowatora „Ordo ex Chao”	http://ordoexchao.am.szczecin.pl/	Strona studencka
5	TRIZ Innowacje	http://www.triz-innowacje.pl/	Strona prywatna
6	Novismo	http://novismo.com/	Strona firmowa
7	Grupa ODITK	http://triz.oditk.pl/	Strona firmowa
8	TRIZ Polska (FB)	https://pl-pl.facebook.com/TRIZPolska/	Strona na portalu Facebook

Źródło: Opracowanie własne, stan na 4.11.2017

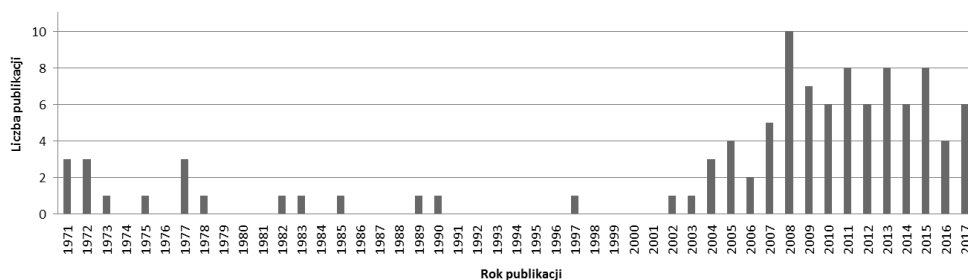
Autorzy podjęli się próby przeprowadzania analizy literaturowej publikacji bezpośrednio i pośrednio związanych z narzędziami TRIZ. Liczba przedmiotowych

publikacji jest relatywnie duża, niemniej jednak dostęp do wielu z nich jest ograniczony. Na cele przeprowadzenia literaturowego przeglądu polskojęzycznych materiałów o TRIZ została przeprowadzona kwerenda w internetowych bazach danych bibliograficznych: BazTech, PBN – Polska Bibliografia Naukowa, CEON Biblioteka Nauki, Nukat – katalog zbiorów polskich bibliotek naukowych, Google Scholar oraz na stronach Portalu Informacji PARP i w katalogu głównym Biblioteki Narodowej. Podczas kwerendy wykorzystano następujące słowa kluczowe: „TRIZ”, „ARIZ”, „Altszuller”, „Altshuller”, „algorytm wynalazku”, „teoria rozwiązywania innowacyjnych zadań” „teoria rozwiązywania innowacyjnych zagadnień”.

W zestawieniu nie ujmowano artykułów sponsorowanych. Ponadto wiele publikacji, w tym autorstwa największego polskiego popularyzatora TRIZ, Jana Boratyńskiego, wydanych na łamach różnych czasopism takich jak Młody Technik nie została ujęta w niniejszym wykazie z powodu braku sieci przywołań tych publikacji w dostępnej w Internecie literaturze tematu. Również ze względu na specyfikę medium jakim jest Internet, które wciąż podlega rozwojowi i zmianom jest wysoce prawdopodobnym, iż pewna część publikacji – zwłaszcza te „starsze” wydane przed „Epoką Internetu” – nie zostały znalezione w wyniku przedmiotowej kwerendy. Mając jednak na uwadze obecną powszechność mediów elektronicznych, które powoli wypierają publikacje drukowane można przyjąć, iż przedmiotowa analiza jest mimo wszystko reprezentatywna. Potwierdza to również stopień trudności dotarcia do wykazów i treści poszczególnych źródeł, który zaczął drastycznie rosnąć po przekroczeniu progu 60 znalezionych w sieci polskojęzycznych publikacji na temat TRIZ. Odrębną kwestią jest rosnący udział piśmiennictwa anglojęzycznego w publikacjach naukowych jako standardu w nauce, która w dobie społeczeństwa cyfrowego stała się globalna.

3. Wyniki analizy

W wyniku realizacji kwerendy znaleziono 103 publikacje [1–103], na które składało się 21 artykułów popularyzatorskich (20,3%), 20 podręczników (19,4%) oraz 62 artykułów naukowych (60,1%). Wszystkie wymienione publikacje zostały zestawione w wykazie piśmiennictwa cytowanego na końcu niniejszego artykułu. Rozkład czasowy liczby publikacji w poszczególnych latach przedstawiono na rysunku 1. Jak wynika z analizy do 2007 roku łącznie liczba publikacji wynosi 34, co oznacza, że 66,9% polskojęzycznych publikacji o TRIZ wzmiankowanych w Internecie zostało wydanych w ostatnim 10-leciu.



Rys. 1 Rozkład czasowy liczby polskojęzycznych publikacji o TRIZ

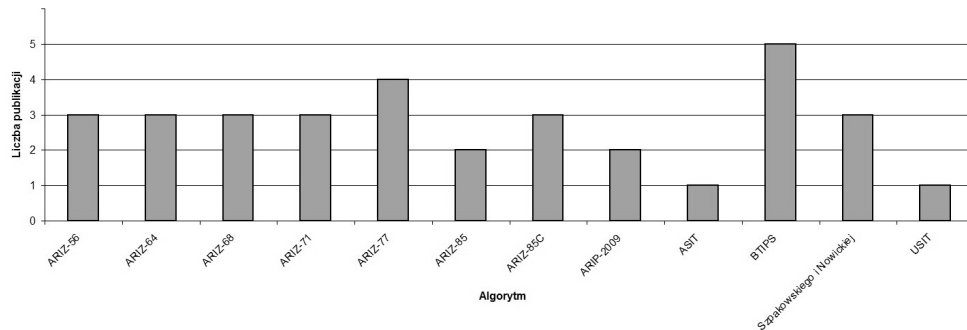
Ze względu na zawarty w poszczególnych publikacjach opis różnych terminów i narzędzi TRIZ, źródła można podzielić na prezentujące:

- algorytmiczne myślenie twórcze [6, 8, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 70, 72, 74, 87, 90, 93, 101, 102, 103] oraz algorytm rozwiązywania innowacyjnych zadań (ARIZ) i algorytmy pochodne [1, 5, 6, 15, 25, 31, 34, 39, 40, 41, 41, 51, 52, 54, 55, 61, 63, 64, 83, 84, 89];
- analizę funkcyjną [31, 35, 38, 67], analizę wepolową (tzw. wepola lub modele substancja – pole) [1, 31, 34, 35, 36] oraz analizę zasobów [1, 31, 35, 38, 67, 90];
- chwytów wynalazcze i macierz sprzeczności technicznych [1, 2, 3, 6, 34, 35, 48, 61, 67, 74, 87, 91] oraz standardowe rozwiązania wynalazcze (standardy wynalazcze) [34];
- teorię rozwoju osobowości twórczej (TROT) [13, 67];
- idealny wynik końcowy [1, 2, 3, 6, 21, 31, 34, 35, 38, 48, 74, 90, 93], poszukiwanie ukierunkowane na funkcję i bazy naukowe i patentowe w TRIZ [38, 46, 47, 73, 91] oraz idealizację funkcyjną (trimming elementów) [67];
- sytuację wynalazczą [1, 31, 38, 35], wektor inercji psychologicznej [1, 2, 3, 4, 33, 34, 35, 53, 58, 74, 81, 90] oraz metodę małych ludzików [1, 74];
- krzywą S rozwoju systemów i rozwój wynalazków [74, 77, 90, 91];
- prawa / trendy / linie rozwoju systemów [1, 34, 35, 74, 82, 90];
- łańcuch przyczynowo-skutkowy w TRIZ [74];
- metodę trzech zbiorów (MTZ) [9, 10];
- sprzeczności fizyczne i sposoby ich rozwiązywania [1, 31, 35, 67, 90];
- zjawiska (efekty) fizyczne i geometryczne [1, 24, 31, 67, 90].

Różne wersje „algorytmu wynalazku” Altshullera oraz jego późniejsze modyfikacje zostały szczegółowo opisane w następujących publikacjach:

- ARIZ-56 [31, 34, 54];
- ARIZ-64 [31, 34, 74];
- ARIZ-68 [61, 83, 89];
- ARIZ-71 [51, 52, 63];
- ARIZ-77 [1, 5, 55, 83];
- ARIZ-85 [48, 64];
- ARIZ-85C [31, 34, 44];
- algorytm rozwiązywania problemów inżynierskich ARIP-2009 (algorytm Gennadija Iwanowa) [25, 74];
- algorytm Nikołaja Szpakowskiego i Heleny Nowickiej [15, 18, 74]
- uproszczona teoria rozwiązywania innowacyjnych zadań BTIPS (algorytm Zbigniewa Bzymka) [39, 40, 41, 42, 43];
- zaawansowane systematyczne myślenie inwentyczne ASIT (algorytm Roniego Horowitza) (krótki opis w [44]);
- zunifikowane ustrukturyzowane myślenie inwentyczne USIT (algorytm Toru Nakagawy) [44].

Z wymienionego wyszczególnienia wynika, iż wiele wersji „algorytmu wynalazku” nie doczekało się prezentacji w ani jednej publikacji polskojęzycznej. Zestawienie liczby publikacji opisujących różne wersje algorytmu zostały zestawione na rysunku 2. wiele wersji nie doczekało się prezentacji ze względu na roboczy charakter (ARIZ-59, ARIZ-61, ARIZ-65, ARIZ-75, ARIZ-81, ARIZ-82A, ARIZ-82B, ARIZ-82C, ARIZ-82D, ARIZ-85AS, ARIZ-85B) i istnienie lepszych alternatyw (ARIZ-85V, ARIZ-KE89/90, ARIZ SMVA 91 przemianowany później na ARIZ-92, ARIZ-95, ARIZ-96SS).



Rys. 2. Liczba polskojęzycznych publikacji przedstawiających poszczególne wersje „algorytmu wynalazku”

Część z pozyskanych w wyniku kwerendy publikacji poświęcona jest powiązaniom TRIZ z innymi narzędziami heurystycznymi, w tym porusza takie kwestie jak:

- elementy dialogu sokratejskiego w „algorytmie wynalazku H. Altszullera” [86];
- lokalizacja narzędzi TRIZ w obszarze heurystyki i rozwój narzędzi TRIZ [14, 18, 30, 62, 66, 68, 69, 75, 76, 83, 84, 85];
- podstawowe narzędzia TRIZ a inne metody heurystyczne [19, 45, 49, 58, 84, 85];
- TRIZ i analiza morfologiczna [82];
- TRIZ i burza mózgów [91];
- TRIZ i modele Lean oraz Six Sigma [100];
- TRIZ i myślenie projektowe (ang. design thinking) / projektowanie antropocentryczne (ang. HCD – human-centered design) [49, 56, 57].

Ze względu na specyficzne zastosowania TRIZ znalezione publikacje poruszają takie kwestie jak:

1. Wykorzystanie TRIZ w eksploatacji i budowie systemów technicznych (diagnostyka maszyn [44, 92], projektowanie elementów maszyn [59, 60, 78, 80, 79, 90], optymalizacja rozwiązań technicznych [79, 80, 82, 93, 90, 94]).
2. Wykorzystanie TRIZ w biznesie i zarządzaniu (poprawa konkurencyjności przedsiębiorstw [11, 16, 22, 28, 32, 71, 88], pokonywanie problemów organizacyjnych [22, 23, 32, 50, 102]).
3. Wykorzystanie TRIZ w edukacji [23, 37] (nauczanie początkowe i ogólne [20, 26, 27, 37, 65, 95, 96, 97, 98, 99], kształcenie managerów i kadry kierowniczej [12, 17], kształcenie inżynierów [7], coaching [29]).

Podsumowując niniejsze zestawienie należy zauważyć, iż w znalezieniu właściwych źródeł potencjalnemu czytelnikowi nie sprzyja dobór tytułów poszczególnych publikacji. Bardzo często tytuł nawet w sposób pośredni nie nawiązuje do TRIZ. W wyniku kwerendy znaleziono 50 artykułów mających w tytule frazy „TRIZ”, „ARIZ”, „teoria rozwiązywania innowacyjnych zadań” lub „teoria rozwiązywania innowacyjnych zagadnień”, co stanowi 48,5% wszystkich wyszukanych publikacji.

3. Wnioski

Przeprowadzona analiza literaturowa dotycząca polskojęzycznych publikacji umożliwia stwierdzenie, iż niewystarczające upowszechnienie wiedzy o TRIZ może wynikać z:

- małego udziału publikacji popularnych mających w założeniu dotrzeć do jak największej liczby czytelników „niespecjalistów” (39,7% artykułów może być wykorzystana przez „każdego”);
- ograniczonego zasięgu publikacji (publikacje jednak nie trafiają do właściwych odbiorców);
- dużego rozproszenia tematycznego publikacji, co skutecznie utrudnia znalezienie poszukiwanej informacji (dydaktyka, zarządzanie, towaroznawstwo, diagnostyka maszyn, projektowanie itp.);
- faktu, iż przeważająca ich część to materiały naukowe, a więc dostępne i przeznaczone dla stosunkowo wąskiej grupy specjalistów;
- liczba publikacji przeznaczonych dla czytelników nigdy nie przekroczyła „masy krytycznej”, która spowodowałaby lawinowe zainteresowanie tą metodologią (jak ma to miejsce w Korei czy Chinach) i jednocześnie sprawiłaby, iż wszystkie główne przeciwności związane z rozwojem TRIZ stałyby się drugorzędne.

Reasumując, można więc przyjąć, iż prawdziwa jest postawiona hipoteza, iż przyczyną braku powszechnej wiedzy wśród Polaków o tym czym jest TRIZ jest niewystarczające upowszechnienie informacji o tej metodologii w polskojęzycznych książkach i artykułach. Dla zmiany obecnej sytuacji wskazanym wydaje się więc ustawiczne upowszechnianie informacji o TRIZ w ogólnodostępnych źródłach o zasięgu krajowym a także wprowadzenie nauczania narzędzi TRIZ do programów nauczania inżynierów, managerów oraz nauczycieli. Doświadczenia krajów wysokorozwiniętych pokazują, iż warto prowadzić edukację w zakresie tej metodologii, czego najlepszym przykładem jest Massachusetts Institute of Technology (MIT) – najlepsza techniczna uczelnia świata według Rankingu Szanghajskiego <http://www.shanghairanking.com/FieldENG2014.html> (stan na dzień 04.10.2017), która zainteresowała się TRIZ w 1994 roku i stopniowo wdrożyła ją w programach nauczania na wszystkich swoich wydziałach [35].

Podziękowania

Publikacja przedstawia wyniki realizacji w Akademii Morskiej w Szczecinie pracy badawczej 1/S/IESO/17 „Podwyższanie efektywności eksploatacji złożonych systemów technicznych w oparciu o metody systematycznego tworzenia i wdrażania innowacji z wykorzystaniem nowoczesnych materiałów i modyfikacji struktury obiektów”.

Autorzy dziękują za wskazanie i udostępnienie materiałów źródłowych wykorzystanych w analizie: dr inż. Annie Boratyńskiej-Sali (Politechnika Krakowska), wiceprezesowi zarządu Fundacji TRIZ Polska mgr. Janowi Boratyńskiemu, prezydentowi Europejskiego Stowarzyszenia TRIZ (ETRIA) dr. inż. Sebastianowi Koziołkowi (Politechnika Wrocławska), kustosz mgr Alinie Piekarze (Akademia Morska w Szczecinie), mgr. inż. Arturowi Skorynie (Politechnika Poznańska) oraz mgr. inż. Maksymilianowi Smolnikowi (Akademia Górniczo-Hutnicza).

Wszystkie wymienione w artykule chronione symbole, oznaczenia, nazwy i znaki towarowe oraz zastrzeżone znaki towarowe są na mocy prawa własnością ich odpowiednich właścicieli, a zostały przytoczone w niniejszym materiale wyłącznie w celach informacyjnych na potrzeby niniejszej analizy w oparciu o ogólnie dostępne źródła.

Literatura

1. Altszuller G. S.: Elementy teorii twórczości inżynierskiej. WNT, Warszawa, 1983.

2. Altszuller H.: Algorytm wynalazku. Wiedza Powszechna, Warszawa, 1972.
3. Altszuller H.: Algorytm wynalazku. Wiedza Powszechna, Warszawa, 1975.
4. Altszuller H.: O uzdolnieniach wynalazczych. *Prakseologia* nr 41, 1972, s. 121-144.
5. Andrzejewski G., Jadkowski K.: TRIZ – metoda interdyscyplinarna. II Konferencja Naukowa KNWS'05, OWUZ, Zielona Góra, 2005, s. 211-217.
6. Antoszkiewicz J.: Metody heurystyczne. PWE, Warszawa, 1982, s. 63-81, s. 84-100.
7. Arciszewski T.: Edukacja sukcesu. Jak kształcić twórczych inżynierów. Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce, 2012.
8. Boratyńska-Sala A.: Metoda modyfikacji algorytmu ARIZ do wyspecjalizowanych zagadnień technicznych. [W:] Informacyjne aspekty zarządzania i sterowania produkcją. Wydawnictwa Uczelniane Politechniki Lubelskiej, Lublin 2005, s. 114-120.
9. Boratyńska-Sala A.: Perspektywy algorytmizacji MTZ. *Archiwum Odlewnictwa*. R. 6, nr 21/1. 2006, s. 239-246.
10. Boratyńska-Sala A.: Metoda Trzech Zbiorów (MTZ) jako uniwersalne narzędzie rozwiązywania zadań pierwszego poziomu. [W:] Konkurencyjność regionów i przedsiębiorstw. *Klastry* (red. Z. Olesiński, M. A. Leśniewski). Materiały konferencyjne, Wydział Zarządzania i Administracji. Akademia Świętokrzyska im. Jana Kochanowskiego, Kielce, 2007, s. 465-472.
11. Boratyńska-Sala A.: Zastosowanie teorii rozwiązywania innowacyjnych zadań u dziedziny biznesu i zarządzania. *Zarządzanie Przedsiębiorstwem*. Vol. 11, nr 1, 2008, s. 13-23.
12. Boratyńska Sala A.: Edukacja metodami teorii rozwiązywania innowacyjnych zadań. [W:] *Dydaktyka w naukach ekonomicznych*. Katedra Rachunkowości Akademii Rolniczej w Szczecinie, Szczecin, 2008, s. 7-10.
13. Boratyńska-Sala A.: Teoria rozwoju osobowości twórczej (TROT) kadr w organizacjach. [W:] *Koncepcje zarządzania jakością: doświadczenia i perspektywy*. Wydawnictwo Naukowe PTTŻ, Kraków, 2008, s. 402-406.
14. Boratyńska-Sala A.: Strategia innowacji w cyklu życia produktu. [W:] *Komputerowo zintegrowane zarządzanie*. T. 1, Oficyna Wydawnicza Polskiego Towarzystwa Zarządzania Produkcją, Opole, 2008, s. 103-108.
15. Boratyńska-Sala A.: Algorytm pracy z projektami wynalazczymi. [W:] *Kreatywność i przedsiębiorczość w projałosciowym myśleniu i działaniu*. T. 2. Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, Lublin, 2009, s. 123-134.
16. Boratyńska-Sala A.: Kształtowanie potencjału intelektualnego kadry dla kreowania innowacyjnych produktów. [W:] *Komputerowo zintegrowane zarządzanie*. T. 1. Oficyna Wydawnicza Polskiego Towarzystwa Zarządzania Produkcją, Opole, 2009, s. 105-110.
17. Boratyńska-Sala A.: Nowoczesne kształtowanie kreatywności potencjału intelektualnego. [W:] *Zarządzanie jakością – doskonalenie organizacji*. T. 1. Wydawnictwo Naukowe PTTŻ, Kraków, 2010, s. 290-298.
18. Boratyńska-Sala A.: Próba rozwiązania problemu szkolenia kadry najwyższego szczebla z wykorzystaniem metodyki TRIZ – management. *Komputerowo Zintegrowane Zarządzanie*, 2010, s. 162-170.
19. Boratyńska-Sala A.: Twórcze myślenie w przedsiębiorstwie? [W:] *Komputerowo zintegrowane zarządzanie*. T. 2. Oficyna Wydawnicza PTZP, Opole, 2011, s. 108-114.
20. Boratyńska-Sala A.: Metodyka TRIZ jako podstawa nowych trendów w technologii kształcenia. *Praktyka zarządzania jakością w XXI wieku* (red. T. Sikora, M. Gienza). Wydawnictwo Naukowe PTTŻ, Kraków, 2012, s. 466-486.

21. Boratyńska-Sala A.: Trizowski „idealny system techniczny” w zastosowaniu do organizacji zarządzania. *Innowacje w Zarządzaniu i Inżynierii Produkcji*, Zakopane, 2012, s. 22-30.
22. Boratyńska-Sala A.: Broszura na temat Teorii Rozwiązywania Innowacyjnych Zadań z opisem modelu proinnowacyjnej usługi rozwiązywania problemów przedsiębiorstw w oparciu o tę metodykę. Urząd Marszałkowski Województwa Świętokrzyskiego, PiS Agencja Wydawniczo-Poligraficzna Skarżysko-Kamienna, Kielce, 2013 (bezpłatna wersja online: <http://www.akademiatriz.it.kielce.pl/>, dostęp: 27.09.2017).
23. Boratyńska-Sala A.: TRIZ business – różne ujęcia metodyki rozwiązywania problemów. *Innowacje w Zarządzaniu i Inżynierii Produkcji*, Zakopane, 2014, s. 33-44.
24. Boratyńska-Sala A.: Banki „efektów” w teorii i praktyce. *Zarządzanie Przedsiębiorstwem*. Vol. 19, nr 4, 2016, s. 2-9.
25. Boratyńska-Sala A., Boratyński J.: TRIZ – algorytm rozwiązywania inżynierskich problemów: ARIP-2009. [W:] V konferencja naukowo-techniczna nt. Jakość, innowacyjność i transfer technologii w rozwoju przedsiębiorstw INTELTRANS 2009 (red. J. Gawlik et al.). Wyd. Politechniki Krakowskiej, Kraków, 2009, s. 19-30.
26. Boratyńska-Sala A., Boratyński J.: TRIZ – Pedagogika. Poradnik dla uczniów. TRIZ zmienia świat. Wdrożenie innowacyjnej formy nauczania dzieci w województwie małopolskim. Partner Service, Kraków, 2009.
27. Boratyńska-Sala A., Boratyński J.: TRIZ – Pedagogika. Wprowadzenie. Poradnik dla nauczycieli. Partner Service, Kraków, 2009.
28. Boratyńska-Sala A., Krajewska J.: Innowacyjne zarządzanie firmą z wykorzystaniem TRIZ. *Prace Naukowe Wałbrzyskiej Wyższej Szkoły Zarządzania i Przedsiębiorczości*. Tom 25(5), 2013, s.55-66.
29. Boratyńska-Sala A., Krajewska J.: Innowacyjne zastosowanie metodyki TRIZ w coachingu. *Innowacje w zarządzaniu i inżynierii produkcji*, 2013, s. 152-163.
30. Boratyńska-Sala A., Wrona A., Wrona M.: Rozwój inwentycznych metod kreowania innowacyjności. [W:] *Komputerowo zintegrowane zarządzanie*. T. 1, Oficyna Wydawnicza Polskiego Towarzystwa Zarządzania Produkcją, Opole, 2007, s. 113-121.
31. Boratyński J.: TRIZ Teoria Rozwiązywania Innowacyjnych Zadań – wprowadzenie. Świętokrzyskie Centrum Innowacji i Transferu Technologii Sp. z o.o., Oficyna Poligraficzna Apla, Promado s.c., Kielce, 2009.
32. Boratyński J.: Po co nam „ten cały TRIZ”? Portal Innowacji PARP, http://www.pi.gov.pl/PARP/chapter_86197.asp?soid=1DC767242FA04024BDD722D5D887EFA8&target=TRIZ, dostęp: 30.09.2011.
33. Boratyński J.: TRIZ: uczymy się myśleć skutecznie. *Nowe Horyzonty Edukacji*, nr 1, 2012, s. 23.
34. Boratyński J.: Co to jest TRIZ? Publikacja elektroniczna opublikowana na stronie www.triz-innowacje.pl, dostęp: 01.01.2014.
35. Boratyński J.: TRIZ dla ciekawych – Ciekawi świata są zawsze młodzi! Urząd Marszałkowski Województwa Świętokrzyskiego, Oficyna wydawniczo-Reklamowa Sagalara, Kielce, 2014 (bezpłatna wersja online: <http://www.akademiatriz.it.kielce.pl/>, dostęp: 27.09.2017).

36. Boratyński J.: Zbiór zadań TRIZ na I i II stopień certyfikacji – repetytorium i trening w rozwiązywaniu zadań. Świętokrzyskie Centrum Innowacji i Transferu Technologii Sp.z o.o., Wyd. Progress Anita Własnowolska-Bielak, Kielce, 2013 (bezpłatna wersja online: <http://www.akademiatriz.it.kielce.pl/>, dostęp: 27.09.2017).
37. Boratyński J.: TRIZ – pedagogika nastawione jest na naukę myślenia. Kwartalnik Urzędu Patentowego RP, 3/2015, s. 64-66.
38. Boratyński J., Stańczak I.: Jestem aktywny – będę przedsiębiorcą. Świętokrzyskie Centrum Innowacji i Transferu Technologii Sp.z o.o., Kielce 2010.
39. Bzymek Z. M.: Metoda rozwiązywania zadań inżynierskich BTIPS. XLVIII Konferencja Naukowa KILiW PAN i Komitetu Nauki PZITB, Materiały t. 4, Opole – Krynica, 2002, s. 258-263.
40. Bzymek Z. M.: Rozwiązywanie problemów projektowania koncepcyjnego za pomocą metody BTIPS – Przewidywanie. XLIX Konferencja Naukowa KILiW PAN i Komitetu Nauki PZITB, Materiały t. 4, Warszawa – Krynica, 2003, 131-138.
41. Bzymek Z. M.: Rozwiązywanie problemów projektowania koncepcyjnego za pomocą metody BTIPS – Effects. L Konferencja Naukowa KILiW PAN i Komitetu Nauki PZITB, Materiały t. 4, Warszawa – Krynica, 2004, s. 141-148.
42. Bzymek Z. M.: Metoda BTIPS rozwiązywania niektórych zadań inżynierskich. Inżynieria i Budownictwo. R. 61, nr 11, 2005, s. 622-623.
43. Bzymek Z.: Rozwiązywanie problemów konfliktowych w budownictwie. Inżynier Budownictwa, 6/2005, s. 8-10.
44. Cempel C.: inżynieria kreatywności w projektowaniu innowacji. ITE – PIB, Radom – Poznań, 2013, s. 131-157.
45. Chybowski L.: „Współczesna Teoria Rozwiązywania Innowacyjnych Zadań” – podręcznik tworzenia pragmatycznych innowacji. Portal Innowacji PARP, http://www.pi.gov.pl/PARP/chapter_86197.asp?soid=A274320486F948EF97023F1637C789A0&target=TRIZ, 20.09.2017.
46. Chybowski L. Chybowska D.: Metody tworzenia innowacyjnych rozwiązań technicznych – FOS, czyli poszukiwania zorientowane na funkcję. Industrial Monitor – produkcja i utrzymanie ruchu Nr Q1/(19) 2016, s. 44-45.
47. Chybowski L. Chybowska D.: Metody tworzenia innowacyjnych rozwiązań technicznych – Wykorzystanie zasobów informacyjnych. Industrial Monitor – produkcja i utrzymanie ruchu Nr 2/(20) 2016, s. 30-32.
48. Chybowski L. Idziaszczyk D.: Metody tworzenia innowacyjnych rozwiązań technicznych TRIZ – Teoria Rozwiązywania Innowacyjnych Zagadnień. Industrial Monitor – produkcja i utrzymanie ruchu Nr Q2/(16) 2015, s. 40-44.
49. Chybowski L., Idziaszczyk D.: O antropocentrycznym i technocentrycznym podejściu w procesie tworzenia innowacji. Systemy Wspomagania w Inżynierii Produkcji. Inżynieria Systemów Technicznych (red. J. Brodny, Ł. Dziemba). Zeszyt 2(11), P.A. NOVA, Gliwice, 2015, s. 51-63.
50. Ćwikła M.: TRIZ narzędziem wspomagającym proces zarządzania. [W:] Współczesne koncepcje zarządzania organizacjami (red. W. Sroka, J. Dzieńdziora). Wyższa Szkoła Biznesu w Dąbrowie Górniczej, Dąbrowa Górnicza, 2014, s. 239-254.
51. Dorosiński W. C., Targowska M.: G. S. Altszullera metody rozwiązywania zadań wynalazczych ARIZ-71. [W:] Problemy metodologii projektowania inżynierskiego (red. W. Gasparski, M. Amanowicz, W. Dorosiński, M. Targowska). WNT, Warszawa, 1977, s. 135-137 oraz wkładka do książki.

52. Dorosiński W., Targowska M.: Metoda rozwiązywania zadań wynalazczych ARIZ. [W:] Zadanie metoda rozwiązanie. Techniki twórczego myślenia (red. A. Góralski). Zbiór 2, WNT, Warszawa, 1978, s. 125-149.
53. Gajewski A.: Metoda TRIZ w towaroznawstwie. Towaroznawcze Problemy Jakości, nr 4(9), 2006, s. 9-15.
54. Gajewski A.: Metoda TRIZ w towaroznawstwie (cz. 2). Towaroznawcze Problemy Jakości, nr 3(12), 2007, s. 9-17.
55. Gajewski A.: Metoda TRIZ w towaroznawstwie (cz. 3). Towaroznawcze Problemy Jakości, nr 3(20), 2009, s. 26-34.
56. Gajewski A.: TRIZ i HCD w projektowaniu i ocenie wyrobów. [W:] Przedsiębiorcze aspekty rozwoju organizacji i biznesu. Krakowskie Towarzystwo Edukacyjne – Oficyna Wydawnicza AFM, Krakowska Akademia im. Andrzeja Frycza Modrzewskiego, Kraków, 2011, s. 185-212.
57. Gajewski A.: Integracja HCD i TRIZ w projektowaniu i ocenie wyrobów. Zeszyty Naukowe Towaroznawstwo / Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie. Nr 924, 2013, s. 31-31.
58. Gajewski A.: TRIZ – inwentyczna metoda rozwiązywania problemów. Zeszyty Naukowe Towaroznawstwo / Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie. Nr 923, 2013, s. 7-19.
59. Gasparski W.: Geneza i przedmiot metodologii projektowania. Część I. Wynalazczość i racjonalizacja, nr 7-8/71, 1971, s. 18-19.
60. Gasparski W.: Geneza i przedmiot metodologii projektowania. Część II. Wynalazczość i racjonalizacja, nr 9/71, 1971.
61. Gasparski W.: G. S. Altszuller, Algoritm izobrietienija, Moskwa 1969 Moskowskij Raboczij, ss.269. Recenzja książki. Prakseologia, nr 41, 1972, s. 216-224.
62. Góralski A.: Heurystyka. [W:] Zadanie metoda rozwiązanie. Techniki twórczego myślenia (red. A. Góralski). Zbiór 1, WNT, Warszawa, 1977, s. 11-25.
63. Góralski A.: Twórcze rozwiązywanie zadań. PWN, Warszawa, 1989, s. 290-320.
64. Góralski A.: Być nowatorem – poradnik twórczego myślenia. PWN, Warszawa, 1990, s. 55-105.
65. Hin A.: Niezwykłe zagadki Kota Mądrali dla dzieci z najmłodszych klas szkoły podstawowej. Wyd. JUKA, Grupa Edukacyjna S.A., Kielce, 2011.
66. Ikovenko S.: TRIZ – nauka innowacji. Nowe podejście do tworzenia wynalazków. Kwartalnik Urzędu Patentowego RP, 4/2014, s. 22-24.
67. Ikovenko S., Yatsunenکو S., Karendal P., Przymusiła M., Kobyakov S., Obojski J., Vintman Z.: Współczesna Teoria Rozwiązywania Innowacyjnych Zadań. Podręcznik na I stopień certyfikacji Międzynarodowego Stowarzyszenia TRIZ (MA TRIZ). Novismo, Warszawa, 2017.
68. JK.: TRIZ Kick-off Meeting 2015 – pierwsza konferencja TRIZ w Polsce. Kwartalnik Urzędu Patentowego RP, 4/2015, s. 84.
69. Karendal P., Yatsunenکو S.: Gra o wysoką stawkę. Kwartalnik Urzędu Patentowego RP, 3/2015, s. 58-60.
70. Karendal P., Yatsunenکو S., Józwa K.: Algorytm wynalazku. Kwartalnik Urzędu Patentowego RP, 2/2015, s. 16-18.
71. Karendal P., Yatsunenکو S.: Teoria Rozwiązywania Innowacyjnych Zadań – kontrolowany sposób tworzenia innowacji. Portal Innowacji PARP, http://www.pi.gov.pl/PARP/chapter_86197.asp?soid=783A366A32434123A2D4E73FE0ABD076, 03.01.2016, dostęp: 04.10.2017.

72. Kiliszewski, M. Tytyk, E.: Komputerowe wspomaganie rozwiązywania problemów wynalazczych. Zeszyty Naukowe Politechniki Poznańskiej. Organizacja i Zarządzanie, nr 38, 2004, s. 67-79.
73. Klincewicz K.: Wykorzystanie informacji naukowej do tworzenia nowych rozwiązań – bibliometria opisowa, literature-based discovery i TRIZ. [W:] Innowatyka – Nowy horyzont (red. M. Jasiński). Centrum Innowatyki, Wyższa Szkoła Biznesu – National-Louis University, Nowy Sącz 2014, s. 27-37 (bezpłatna publikacja online dostępna pod adresem wydawcy: http://inko.wsb-nlu.edu.pl/uploadedFiles/file/INNOWATYKA-NOWY_HORYZONT_2014.pdf, dostęp: 27.09.2017).
74. Knosala R., Boratyńska-Sala A., Jurczyk-Bunkowska M., Moczala A.: Zarządzanie innowacjami. PWE, Warszawa, 2014, s. 88-145.
75. Koch J.: O kreatywności cz. II. Biuletyn informacyjny High Tech. Nr (33) 2/2008, WCTT, 2008, s. 1-2.
76. Koch J.: O kreatywności cz. III. Biuletyn informacyjny High Tech. Nr (34) 3/2008, WCTT, 2008, s. 1-2.
77. Koch J.: O kreatywności cz. IV. Biuletyn informacyjny High Tech. Nr (35) 4/2008, WCTT, 2008, s. 1-2.
78. Koziołek, S., Rusiński, E.: Projektowanie innowacji elementów maszyn roboczych z zastosowaniem teorii TRIZ. Transport Przemysłowy i Maszyny Robocze, nr 1, 2010, s. 46-49.
79. Koziołek S., Rusiński E.: Metoda oceny innowacyjności systemów technicznych. Zeszyty Naukowe. Mechanika / Politechnika Opolska, z. 103, 2014, s. 109-110.
80. Koziołek S., Rusiński E., Malcher K., Iluk A.: Problematyka oceny innowacyjności zaawansowanych projektów inżynierskich. Systems: journal of transdisciplinary systems science. Vol. 16, nr 2, 2012, s. 221-230.
81. Labuda I., Prokopska A.: Metodyczne przewycięzanie wektora inercji w koncepcyjnym projektowaniu architektonicznym i konstrukcyjnym. Zeszyty Naukowe Politechniki Rzeszowskiej. Budownictwo i Inżynieria Środowiska, z. 58, nr 2, 2011, s. 311-319.
82. Łunarski J., Jędrusik A.: Analiza morfologiczna i rozwojowa systemu "zatępienie ostrych krawędzi". Technologia i Automatyzacja Montażu, nr 2, 2012, s. 48-51.
83. Martyniak Z.: Inwentyka przemysłowa. IWZZ, Warszawa, 1985.
84. Martyniak Z.: Wstęp do inwentyki. Akademia Ekonomiczna, Kraków 1997.
85. Materzok J.: TRIZ jako metoda kreowania pomysłów innowacyjnych. [W:] Kształtowanie zachowań innowacyjnych, przedsiębiorczych i twórczych w edukacji inżyniera (red. J. Skonieczny). Politechnika Wrocławska, Wrocław 2011.
86. Mizińska J.: Dialog sokratejski jako metoda heurystyczna. [W:] Zadanie metoda rozwiązanie. Techniki twórczego myślenia (red. A. Góralski). Zbiór 1, WNT, Warszawa, 1977, s. 26-53.
87. Obora H.: Metoda twórczego rozwiązywania problemów TRIZ. Zeszyty Naukowe / Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie, nr 775, 2008, s. 117-130.
88. Obora H.: Zintegrowane podejście G8D – TRIZ w rozwiązywaniu problemów organizacyjnych. Prace Naukowe / Akademia Ekonomiczna w Katowicach, Katowice, 2008, s. 127-135.
89. Polska Akademia Nauk: Metody projektowania (wybór). Opracowanie wstępne. Materiały na seminarium. Zakład Prakseologii. Zespół Metodologii Projektowania PAN, Warszawa, 1971, s. 1-3.

90. Sałamatow J.: Jak rozwiązać nierozwiązywalne. Polskie tłumaczenie dostępne online na stronach Fundacji TRIZ Polska, <http://triz.org.pl/ksiazki/>, dostęp: 27.09.2017.
91. Samek A.: Bionika. Wiedza przyrodnicza dla inżynierów. AGH, Kraków, 2010 s. 143-176.
92. Skoryna A., Cempel C.: Możliwości zastosowań metody TRIZ w diagnostyce maszyn. *Diagnostyka* 3(55), 2010, s. 69-77.
93. Słowiński B., Dutkiewicz D.: Próba systematyzacji źródeł i procesów kreacji wynalazków w przetwórstwie spożywczym. *Postępy Techniki Przetwórstwa Spożywczego*, nr 2, 2015, s. 84-91.
94. Słupiński M., Malinowski P.: Zastosowanie metody TRIZ do innowacyjnego rozwiązywania problemu mostka cieplnego. *Ciepłownictwo, Ogrzewnictwo, Wentylacja*. R. 35, nr 7-8, 2004, s. 48-53.
95. Stańczak I.: Propozycja ćwiczeń opartych na metodyce TRIZ dla klas I-III. *Nauczanie Początkowe*, nr 2(2010/2011), 2011, s. 63-68.
96. Stańczak I.: TRIZ – pedagogika w procesie aktywizacji poznawczej uczniów klas początkowych. *Studia Pedagogiczne*. T. 20, Kielce, 2011, s. 71-89.
97. Stańczak I.: Teoria Rozwiązywania Innowacyjnych Zadań w pracy z uczniem klas I-III szkoły podstawowej (w świetle badań eksperymentalnych). *Impuls*, Kraków, 2013.
98. Stańczak I.: Uczyć myśleć skutecznie – propozycja rozwiązań metodycznych [W:] *Kompetentny nauczyciel wczesnej edukacji inwestycją w lepszą przyszłość*. Tom I (red. B. Bugajska-Jaszczołt, J. Karczewska, A. Przychodni, E. Zyzik). Uniwersytet Jana Kochanowskiego, Kielce, 2013, s. 261-268.
99. Stańczak I., Mołęda W., Kralka-Jachowicz A.: TRIZ – technologia twórczego i logicznego myślenia. *Kwartalnik Urzędu Patentowego RP*, 4/2015, s. 80-83.
100. Zamojski J.: Integracja modelu Lean i Six Sigma w Lean Six Sigma oraz wykorzystanie TRIZ. *Studia i Materiały. Miscellanea Oeconomicae*. R. 11, nr 3, 2007, s. 273-287.
101. Zamojski J., Nowak K.: Droga do komputeryzacji TRIZ. *Studia i Materiały. Miscellanea Oeconomicae*. R. 11, nr 3, 2007, s. 288-298.
102. Zamojski J.: TRIZ wczoraj i dziś: rozważania nad rolą człowieka w usystematyzowanym procesie tworzenia innowacyjnych rozwiązań. *Studia i Materiały. Miscellanea Oeconomicae*. R. 12, nr 1, 2008, s. 117-127.
103. Zespół Metodologii Projektowania: *Metody i procedury projektowania (gromadzenie, opracowanie i badanie)*. [W:] *Metodologia projektowania inżynierskiego* (red. W. Gasparski, W. Dorosiński, A. Strzałecki, M. Targowska). PWN, Warszawa, 1973, s. 285-294.

Dr hab. inż. Leszek CHYBOWSKI, prof. AM
 Instytut Eksploatacji Siłowni Okrętowych, Wydział Mechaniczny
 Mgr Dorota CHYBOWSKA
 Centrum Transferu Technologii Morskich
 Akademia Morska w Szczecinie
 70-500 Szczecin, ul. Wały Chrobrego 1-2
 tel.: 91 4809412
 e – mail: l.chybowski@am.szczecin.pl
 d.chybowska@am.szczecin.pl