

Wdrożenie pragmatycznych innowacji na podstawie współczesnej Teorii Rozwiązywania Innowacyjnych Zadań w polskich firmach i na uczelniach.

Wstęp

Współczesna Teoria Rozwiązywania Innowacyjnych Zadań (TRIZ) to potężna metoda analityczna pozwalająca na stworzenie innowacyjnej strategii przedsiębiorstwa i połączenie jej z modelem biznesowym firmy. Jest to system tworzący nowe wartości poprzez innowacje, a także umożliwiający uzyskanie wysokiego zwrotu z inwestycji w innowacje. TRIZ zmienia dotychczasowy paradygmat innowacyjności: nie opiera się ona na szczęściu, inspiracji czy też geniuszu wynalazcy; efektywne tworzenie innowacji odbywa się poprzez postępowanie według usystematyzowanego i racjonalnego algorytmu. Jest to system tworzenia innowacji bazujący na zestawie narzędzi analitycznych i strategicznych, który przenosi wynalazczość na poziom planowania biznesowego, tak jak ma to miejsce w przypadku kontroli kosztów lub jakości.

TRIZ pozwala przedsiębiorstwu na stworzenie skutecznej strategii innowacyjnej poprzez wskazanie najlepszych dróg rozwoju i eliminację słabo rokujących propozycji.

TRIZ dostarcza rozwiązań (produktów, technologii i modeli) na drodze do sukcesu i wskazuje, na których koncepcjach opierać krótko- i długoterminowe strategie rozwoju innowacyjnego. Rekomendacje te oparte są na analizie danych rynkowych i trendów technologicznych.

Siła współczesnej TRIZ leży w jej możliwościach systematycznego odkrywania nieoczywistości i rozwiązań, które dotychczas dostrzegali jedynie nieliczni. Co więcej, TRIZ nie jest jedynie systemem skupiającym się tylko na strategii biznesowej lub wyłącznie na rozwoju technologii – łączy obie te sfery, wskazując możliwości innowacyjne, na których warto się skupić i podpowiada, co zrobić, by z sukcesem możliwości te wykorzystać.

Metoda TRIZ umożliwia skuteczną realizację projektów w następujących obszarach:

1. Usprawnienie produktów i procesów.
2. Rozwój nowych produktów i procesów.
3. Prognozowanie rozwoju produktu i technologii.
4. Tworzenie strategii dla własności intelektualnej.
5. Projektowanie mające na uwadze efektywny recykling i ponowne wykorzystanie materiałów.
6. Ocena możliwości innowacyjnych przedsiębiorstwa.
7. Podniesienie zdolności kluczowych technologii przedsiębiorstwa.
8. Weryfikacja technologii.
9. Ocena technologii.

10. Poszukiwanie odpowiedniej technologii.
11. Odkrywanie przyczyn niepowodzeń i ich eliminacja.
12. Analiza portfolio innowacyjnego przedsiębiorstwa.
13. Opracowanie innowacyjnej strategii produktu.
14. Obniżenie kosztów produkcji.
15. Analityczny przegląd rynku.

W wyniku wdrożenia metodyki TRIZ w firmie, zespole odpowiedzialnym za tworzenie i rozwijanie nowych produktów, linii technologicznych następuje:

1. *Usprawnienia produktów i procesów.*

Usprawnienie istniejących już produktów i procesów technologicznych, zakładające redukcję kosztów, podniesienie wydajności, niezawodności, a także ułatwienie przyszłego recyklingu i ochrony środowiska.

2. *Rozwoju nowych produktów i procesów.*

Rozwój nowych produktów i procesów technologicznych poprzez określenie Głównych Parametrów Wartości (GPW) dla przyszłego systemu technicznego. W procesie tym wykorzystany zostaje gruntowny Benchmarking Innowacyjny (BI), określający najlepszy możliwy prototyp dla każdego z zidentyfikowanych GPW. Po identyfikacji najlepszego z możliwych systemów technicznych stosuje się standardową ścieżkę postępowania TRIZ. Rezultatem projektu jest opracowana koncepcja nowego produktu lub procesu technologicznego.

3. *Prognozowania rozwoju produktu i technologii.*

Technika prognozowania rozwoju technologii stosowana jest w celu precyzyjnego określenia przyszłych kierunków rozwoju technologii w dłuższej perspektywie czasowej. Prognozowanie z użyciem TRIZ nie tylko określa kierunki rozwoju technologii, ale również dostarcza określone rozwiązania dla designu.

4. *Tworzenia strategii dla własności intelektualnej.*

Wykorzystanie strategii dla własności intelektualnej TRIZ zapewnia szereg nowych możliwości związanych z szeroko rozumianymi patentami:

- Wzmocnienie istniejących patentów.
- Zapewnienie swobodnego działania (poprzez tworzenie alternatywnych w stosunku do konkurencji rozwiązań patentowych).
- Tworzenie skutecznych zastrzeżeń patentowych.

5. *Opracowania efektywnego recyklingu i ponownego wykorzystania materiałów.*

TRIZ w opracowaniu efektywnego recyklingu i ponownego wykorzystania materiałów zmienia paradygmat innowacyjności w dziedzinie ekorozwoju. Podejście TRIZ oferuje zmianę: „Musimy być ekologiczni, ponieważ jest to opłacalne biznesowo. Są narzędzia i procesy, które pozwolą na innowacje w ekorozwoju i osiągnięcie wysokiego zwrotu inwestycji”.

6. *Oceny możliwości innowacyjnych.*

Ocena możliwości innowacyjnych zawiera: diagnozę portfolio produktów oraz programu innowacji, identyfikację możliwości, analizę środowiska konkurencyjnego i mapę rozwoju produktu.

7. *Podniesienia zdolności kluczowych technologii.*

To narzędzie TRIZ skupia się na odpowiedzi na pytanie: „Jak nasze kompetencje i bazowe zdolności mogą wpłynąć na dodatkowe zastosowania dla produktu i zwiększyć szanse rynkowe?”.

8. *Weryfikacji technologii.*

Wybrane pomysły innowacyjne muszą być możliwe do zrealizowania oraz do praktycznego wprowadzenia, zarówno z technologicznego jak i biznesowego punktu widzenia. Proponowana metoda koncentruje się na ocenie uzasadnienia koncepcji oraz jej weryfikacji. Uzasadnienie koncepcji dostarcza wstępną ocenę innowacyjnego pomysłu, a weryfikacja potwierdza lub zaprzecza możliwości jego realizacji.

9. *Oceny technologii.*

Wybrane pomysły innowacyjne muszą być możliwe do zrealizowania oraz do praktycznego wprowadzenia, zarówno z technologicznego jak i biznesowego punktu widzenia. Proponowana metoda koncentruje się na ocenie uzasadnienia koncepcji oraz jej weryfikacji. Uzasadnienie koncepcji dostarcza wstępną ocenę innowacyjnego pomysłu, a weryfikacja potwierdza lub zaprzecza możliwości jego realizacji.

10. *Poszukiwania odpowiedniej technologii.*

Projekty poszukiwania technologii oparte są na metodzie Poszukiwania Ukierunkowanego Funkcjonalnie (PUF). Narzędzie to, poprzez zastosowanie kryterium funkcjonalności, identyfikuje możliwe do zastosowania, już istniejące i sprawdzone technologie.

11. Odkrywania przyczyn niepowodzeń i ich eliminacja.

Analiza Przewidywania Niepowodzeń (APN) jest analitycznym narzędziem identyfikującym ukryte przyczyny istniejących lub potencjalnych problemów w systemie technicznym.

12. Analizy portfolio innowacyjnego przedsiębiorstwa.

Analiza portfolio innowacyjnego zawiera: diagnozę portfolio produktów oraz programu innowacji, identyfikację możliwości, analizę środowiska konkurencyjnego i mapę rozwoju produktu.

13. Opracowania innowacyjnej strategii produktu.

Usprawnienie już istniejących produktów i procesów technologicznych, zakładające redukcję kosztów, podniesienie wydajności, niezawodności, a także ułatwienie przyszłego recyklingu i ochrony środowiska.

14. Obniżenia kosztów produkcji.

Projekt ten zakłada redukcję kosztów przy jednoczesnym podniesieniu wydajności i niezawodności.

15. Analitycznego przeglądu rynku.

Analiza rynku oraz patentów i artykułów naukowych niezbędnych do podjęcia właściwych decyzji biznesowych.

Rozszerzony opis wybranych narzędzi TRIZ:

A.) Metody obejścia patentów poprzez tworzenie alternatywnych rozwiązań i ochrony własności intelektualnej. Narzędzie dla rzeczników patentowych firm, kadry kierowniczej, pracowników działów R&D, twórców start-upów, przedsiębiorców, naukowców.

To narzędzie daje wiedzę o:

- ✓ *Techniczno-prawnych zasadach tworzenia patentu alternatywnego w stosunku do konkurencji.*
- ✓ *Opracowaniu swobody działania w oparciu na równorzędne rozwiązania koncepcyjne.*
- ✓ *Zwiększeniu ochrony własnych aplikacji patentowych.*
- ✓ *Uniemożliwieniu obejścia własnych patentów i stworzenie „parasola patentowego”.*
- ✓ *Zastrzeżeniach patentowych i zapobieganiu wykorzystywaniu własnego pomysłu przez konkurencję.*

1. Wprowadzenie:

- Definicja strategii patentowych.

- Przegląd narzędzi TRIZ i mapy drogowej innowacji produktowej.
- 2. Analiza funkcyjna w obchodzeniu konkurencyjnych patentów.
- 3. Trimming jako strategia omijania. Studia przypadków obchodzenia patentów poprzez trimming. Nieistniejące komponenty w zgłoszeniach patentowych.
- 4. Obchodzenie konkurencyjnych patentów poprzez zamianę. Teoria ekwiwalentów:
 - Definicja teorii ekwiwalentów; historia patentowa (Estoppel).
 - Poszukiwanie Ukierunkowane Funkcyjnie (PUF): narzędzia TRIZ do strategii zamiany.
- 5. Strategia antidotum.
- 6. Strategia parkanu:
 - definicja strategii parkanu;
 - analiza krzywej S, analiza głównych parametrów wartości oraz zasad rozwoju systemów technicznych;
 - przykład jednej z zasad: definicja przejścia do supersystemu;
 - Zastosowanie zasad rozwoju systemów technicznych i “zapór sieciowych”.

B). Wykorzystanie istniejących produktów do stworzenia innowacyjnych systemów alternatywnych. Narzędzie dla menadżerów marketingu, kadry kierowniczej firm, menadżerów rozwoju produktu, pracowników działów R&D, twórców start-upów, przedsiębiorców.

To narzędzie daje wiedzę o:

- ✓ *wyborze konkurencyjnych produktów możliwych do hybrydyzacji;*
- ✓ *identyfikowaniu cech, które są odpowiedzialne za przewagę/sukces rynkowy;*
- ✓ *przeniesieniu pożądanых cech do własnego produktu.*

1. Wprowadzenie.
2. Projektowanie systemu alternatywnego – główne założenia i ich miejsce w TRIZ (Teorii Rozwiązywania Innowacyjnych Zadań).
3. Algorytm transferu cech.
4. Poziomy projektowania systemu alternatywnego:
 - bezpośredni transfer cech z użyciem fizycznego nośnika;
 - mieszaniny;
 - czysty transfer cech.
5. Niuanse projektowania alternatywnego systemu: zapętlenia, hybrydyzacja systemu neutralnego, itp.

C). Najlepsza strategia innowacyjna dla rozwoju mojego produktu. To narzędzie dla: menadżerów marketingu, menadżerów projektu, inżynierów, menadżerów rozwoju produktu, planistów strategicznych, przedsiębiorców, twórców start-upów

OPIS:

Czego chcą konsumenci? Wystarczy ich zapytać. Większość firm znakomicie opanowała wykorzystanie narzędzi pozwalających na odczytanie głosu konsumenta – dzięki tym narzędziom poznają, co jest ważne dla klientów. Trzeba jednak pamiętać tu o trzech kwestiach związanych ze zbieraniem danych od konsumentów:

- Jest różnica pomiędzy deklarowanymi oczekiwaniami konsumentów, a tym, za co konsumenci są skłonni zapłacić. Zrozumienie tej różnicy jest niezbędne przy podejmowaniu decyzji o przyznawaniu funduszy na działania R&D (badania i rozwój).*
- Konsumenci nie mogą chcieć rzeczy, których nie znają (nie wiedzą, czego nie wiedzą).*
- Konsumenci nie będą prosić o rzeczy, które, jak im się wydaje, nie są technicznie możliwe.*

Aby wyeliminować drugą i trzecią kwestię na świecie stosuje się narzędzie zwane „głosem produktu” („głosem technologii”), będące uzupełnieniem danych uzyskanych od konsumenta, pozwalające na przewidzenie nienazwanych jeszcze potrzeb i preferencji. Dzięki przebadaniu produktu z użyciem kilku narzędzi analitycznych odkrywane są ukryte potrzeby z nim związane, które można zaspokoić za pomocą innowacji i zyskać w ten sposób potężny wycinek rynku tylko dla własnej firmy. Ujawnienie ukrytych potrzeb konsumentów to jedynie pierwszy krok do sukcesu. W następnym etapie należy wykorzystać kolejne narzędzia pozwalające na przeformułowanie potrzeb na konkretne funkcje, odpowiedzialne za ich zaspokojenie. Po zidentyfikowaniu parametrów zapewniających realizację pożądanых funkcji można przewidzieć, jakiego typu innowacji potrzebuje analizowany produkt – rewolucyjnej czy stopniowej.

Narzędzie daje wiedzę o:

- ✓ zidentyfikacji ukrytych potrzebach konsumentów;
- ✓ tym, jaka innowacja będzie najlepsza dla produktu – rewolucyjna czy stopniowa;
- ✓ rozwinięciu rewolucyjnej lub stopniowej strategii innowacyjnej.

1. Wprowadzenie.
2. Pojęcie GPW – głównego parametru wartości i tego, jak różni się od „głosu konsumenta”.
3. Rodzaje GPW: strategiczne i funkcyjne; nieznane i zaspokojone; ukryte i milczące.
4. Podejście pozwalające na identyfikację ukrytych GPW:
 - a. zastosowanie analizy funkcyjnej produktu;
 - b. zastosowanie Zasad Rozwoju Systemów Technicznych.
5. Zajęcia praktyczne.
6. Analiza GPW: jakiego rodzaju innowacji potrzebuje produkt:
 - a. Pragmatyczna analiza krzywej S.
 - b. Wskaźniki i rekomendacje w analizie krzywej S.
7. Rozwój strategii innowacyjnej:

- a. innowacji rewolucyjnej;
 - b. innowacji stopniowej;
 - c. budowanie diagramu funkcyjno-kosztowego.
8. Podsumowanie, pytania i odpowiedzi.

D). Pragmatyczne innowacje – from don't know to know-how. Narzędzie dla: inżynierów, menadżerów rozwoju produktu, przedsiębiorców, planistów strategicznych, brokerów innowacji, menadżerów innowacji.

Opis:

Pragmatyczne innowacje można zdefiniować jako celowe zastosowanie przepływu wiedzy w celu przyspieszenia wewnętrznej innowacyjności i/lub jednocześnie rozszerzenia rynku (dla produktu/technologii) pozwalające na jej zastosowanie na zewnątrz. Kiedy już pragmatyczne innowacje zostaną wprowadzone do firmy, ich granice stają się przezroczyste, co pozwala na połączenie zasobów przedsiębiorstwa z zewnętrznymi współpracownikami. Pragmatyczne innowacje to droga dwukierunkowa – pozwala na rozwiązanie własnego problemu technicznego, jak i również na znalezienie nowego rynku dla rozwiązania/technologii, którą firma już posiada.

Podczas jednodniowego seminarium zaprezentowane zostaną narzędzia umożliwiające praktyczne przećwiczenie koncepcji Pragmatycznych Innowacji. Zaprezentowane zostaną także narzędzia analityczne pozwalające na rozwiązywanie problemów, takie jak Poszukiwanie Ukierunkowane Funkcjonalnie (PUF). Poszukiwanie Ukierunkowane Funkcjonalnie oferuje szereg potencjalnych rozwiązań, z których każde posiada własny zestaw wyzwań związanych z jego adaptacją. Poprzez odpowiednie rozłożenie kierunku każdego z rozwiązań – potencjalnej skuteczności technologii oraz stopnia trudności wdrożenia (czas i zasoby) – odnajdowane są te opcje, które ułatwią podjęcie decyzji. Odwrócone PUF pozwala z kolei na identyfikację nowych rynków dla istniejących technologii i materiałów.

Skuteczne wprowadzenie pragmatycznych narzędzi pozwala firmie na wykroczenie daleko poza własną dziedzinę działania i odnalezienie technologii, które mogą być kluczowe dla powstania przełomowej innowacji i/lub identyfikacji nowych fragmentów rynku dla istniejących produktów lub technologii.

Narzędzie daje wiedzę o:

- ✓ określaniu , której technologii potrzebują do konkretnego rozwiązania technicznego;
- ✓ odnajdywaniu potrzebnej technologii poza swoją dziedziną działania za pomocą Poszukiwania Ukierunkowanego Funkcjonalnie (PUF);
- ✓ znajdowaniu nowych zastosowań/rynków dla ich produktu lub technologii.

1. Wprowadzenie
2. Koncepcja „otwartej innowacji” i narzędzia jej stosowania.
3. Które rozwiązanie techniczne/technologie należy odnaleźć:
 - analiza funkcyjna
 - łańcuch przyczynowo-skutkowy
 - trimming

4. Poszukiwanie Ukierunkowane Funkcjonalnie (PUF).
 - typowe wiodące dziedziny.
 - transfer cech – narzędzie łączenia technologii.
5. W jaki sposób odnaleźć nowe rynki lub zastosowania dla produktu, technologii lub materiałów:
 - odwrócone Poszukiwanie Ukierunkowane Funkcjonalnie;
 - zamiana właściwości na funkcje.

E). Jak skutecznie wprowadzić innowacje w przedsiębiorstwie. Narzędzie dla przedsiębiorców, menadżerów, twórców start-upów, właścicieli firm, brokerów innowacji.

Opis:

Innowacyjne startupy zazwyczaj dążą do stworzenia zupełnie nowych dziedzin przemysłu lub wywrócenia do góry nogami tych istniejących. Organizacje chcące przetrwać na rynku są mocno zależne od innowacyjnego nastawienia i umiejętności radzenia sobie w dynamicznym i niepewnym środowisku. Przedsiębiorcze i innowacyjne organizacje tworzą nowości prowadzące do rozwoju gospodarczego.

Innowacyjne przedsiębiorstwa pełnią kluczową rolę w napędzaniu gospodarki. Systematyczne podejście innowacyjne (TRIZ) pomaga im stać się prawdziwie innowacyjną organizacją, a także pokonać szereg przeszkód, na które mogą się natknąć.

Jednym z najczęstszych błędów popełnianych przez firmy podczas wprowadzania innowacji jest niedostosowanie kosztów do ich oczekiwań związanych z wynalazkiem.

Systematyczna innowacja (TRIZ) pozwala zrozumieć:

- jakie są kluczowe wskaźniki możliwości innowacyjnych dla przedsiębiorstw i start-upów?
- Jakie kroki są kluczowe dla wprowadzenia innowacji na rynek?
- Jakie strategie innowacyjne powinny wybrać nowe przedsiębiorstwa?

Czasem wynalazki nie radzą sobie na rynku zbyt dobrze ze względu na niewystarczającą ochronę własności intelektualnej, czy też koszty jej pozyskania. Innowacyjny przedsiębiorca jest w stanie odkryć przyczyny niedoskonałości wynalazków z użyciem wydajnych narzędzi systematycznej innowacji (TRIZ), identyfikując możliwe do wprowadzenia pomysły z innych branż, a także hybrydyzację produktów lub technologii.

Innowacyjni przedsiębiorcy komercjalizujący rezultaty prac badawczo-rozwojowych i zmieniający je w produkty i usługi odnoszące sukces na rynku przyczyniają się do wzrostu tempa rozwoju gospodarczego i konkurencyjności międzynarodowej całego kraju.

Narzędzie daje wiedzę o:

- ✓ identyfikowaniu najlepszych istniejących rozwiązań z innych branż;
- ✓ jak poszukiwać nowych rynków dla produktów i technologii;
- ✓ jak stworzyć alternatywne rozwiązanie patentowe lub stworzyć „parasol patentowy” dla własnych opracowań,
- ✓ jak rozwijać nowe, przełomowe produkty poprzez hybrydyzację istniejących rozwiązań,

✓ *jak prognozować kolejne etapy rozwoju produktu lub technologii.*

1. Niespełnione potrzeby rynku i możliwości innowacyjne:
 - pojęcie Głównego Parametru Wartości (GPW);
 - rodzaje GPW i możliwości ich wykrycia.
2. Tworzenie pomysłów innowacyjnych produktów:
 - czerpanie pomysłów z Zasad Rozwoju Systemów Technicznych,
 - tworzenie nowych pomysłów na bazie starych,
 - działania z własnością intelektualną.
3. Możliwe strategie innowacyjne – rozwijające czy przełomowe:
 - analiza krzywej S;
 - wskaźniki i rekomendacje.
4. Zestaw narzędzi innowacyjnego przedsiębiorcy:
 - narzędzia analityczne;
 - narzędzia rozwiązywania problemów.

F). Podstawy logistyki innowacyjnej i „mądrego” łańcucha dostaw. Narzędzie dla: specjalistów ds. łańcucha dostaw, menadżerów, przedsiębiorców, producentów.

Opis:

Zoptymalizowana strategia zarządzania łańcuchem dostaw zapewnia przewagę konkurencyjną na dynamicznie zmieniającym się rynku. Zarządzający każdą organizacją rynkową muszą zwracać szczególną uwagę na najdrobniejsze szczegóły dotyczące jej infrastruktury. Szczegóły te składają się na efektywny proces zarządzania łańcuchem dostaw, który może pozwalać na określanie bardziej ambitnych celów związanych ze strategiami zakupowymi, operacyjnymi, dystrybucyjnymi oraz integracyjnymi.

Seminarium pozwala na płynne połączenie najlepszych praktyk innowacyjnych związanych z usprawnieniem łańcucha dostaw oraz podejścia współczesnej TRIZ (Teorii Rozwiązywania

Innowacyjnych Zadań) opartego na funkcjonalnej synergii, umożliwiającej wielostronną redukcję strat w łańcuchu dostaw.

Podejście to koncentruje się przede wszystkim na:

1. identyfikacji i analizie wspólnych lub sprzecznych, zwiększających się potrzeb różnych interesariuszy („Algorytm odkrycia ukrytych, głównych parametrów wartości”);
2. analizie łańcucha dostaw poprzez modelowanie przepływów oraz funkcji, identyfikacji kluczowych problemów sformułowanych według określonego zestawu kryteriów (przykładowo powtarzalności RCS, sprzecznych i następujących po sobie funkcji itd.);
3. identyfikacji możliwości ulepszenia łańcucha dostaw;
4. rozwijaniu technicznych i organizacyjnych rozwiązań usprawniających łańcuch dostaw.

Ważnym elementem tego narzędzia jest opracowany zestaw rekomendacji opartych na najnowocześniejszej wersji TRIZ, które to rekomendacje dotyczą ulepszenia przepływów materiałów, przepływu energii oraz informacji w łańcuchu dostaw. Skupiają się przede wszystkim na zwiększeniu pożytecznych przepływów oraz zmniejszeniu szkodliwych.

Współczesne metody TRIZ skupiają się na integralnym podejściu do kwestii łańcucha dostaw. Spojrzenie na problem z całościowej perspektywy dostarcza kadrze zarządzającej informacji potrzebnych do identyfikacji potencjalnych wyzwań oraz umożliwia redukcję strat związanych z przestarzałymi lub nieadekwatnymi metodami budowania łańcuchów dostaw.

Dlaczego przedsiębiorcy i szefowie R&D powinni stosować metodykę TRIZ?

Klasyczna TRIZ została zaprojektowana jako narzędzie rozwiązywania problemów, które zawiera w sobie wszystkie najlepsze praktyki związane z wynalazczością. Najważniejszym odkryciem tego podejścia był fakt, że każda technologia lub produkt rozwija się według obiektywnych zasad, które są niezależne od nas, ale można się ich nauczyć. Oznacza to, że jeżeli wezmę dowolną technologię lub produkt i przeanalizuję go zgodnie z tymi zasadami, mogę przewidzieć następne kierunki, w których będą się rozwijać. To bardzo fascynująca koncepcja dla ludzi zajmujących się badaniami i rozwojem oraz przedsiębiorców – wiedza, w jaki sposób będzie rozwijać się technologia lub produkt. Prawa rozwoju okazały się prawdziwe dla ogromnej liczby systemów technicznych, jeżeli zatem sprawdziło się to w tak wielu przypadkach, najprawdopodobniej sprawdzi się również w kolejnych. Współczesna TRIZ, która wykształciła także narzędzia analityczne, ma jeszcze więcej mocnych punktów, ponieważ kiedy inżynierowie lub naukowcy próbują rozwiązać jakieś problemy, bardzo często zapominają o tym, że nie są na zawsze "ożenieni" z tymi problemami, że muszą osiągnąć cel projektu, a nie rozwiązać jakiś określony problem. Najczęściej niemożność rozwiązania jakiegoś problemu spowodowana jest tym, że jest on bardzo trudny. Niestety praktycznie nigdy nie myśli się o tym, że istnieją inne sposoby, inne problemy, które mogą zostać rozwiązane i pozwolić na osiągnięcie celu projektu. To rozwinięcie TRIZ posiada skuteczne narzędzia analityczne, które pozwalają na analizę sytuacji i znalezienie innych, ukrytych problemów, które można łatwiej rozwiązać i osiągnąć zamierzone cele. Porzucamy tutaj te trudne problemy, których nie udało nam się w żaden sposób pokonać. Współczesna TRIZ, dzięki tym narzędziom, pozwala znacząco zmienić zasady gry, pozwala nam znaleźć nowe problemy, których nikt jeszcze nie próbował rozwiązać, których rozwiązanie może pomóc nam w osiągnięciu sukcesu. Są to dwie, powiązane ze sobą kwestie: znalezienie nowego problemu, z którym jeszcze nikt nie próbował się zmagać, aby osiągnąć zamierzony cel oraz najlepsze praktyki wynalazczości, które są esencją klasycznej TRIZ. Te dwie rzeczy sprawiają, że współczesna TRIZ jest tak efektywna.

Kilka najbardziej spektakularnych rozwiązań, jakie powstały w firmach dzięki TRIZ:

Właściwie to ciężko jest odpowiedzieć na to pytanie, ponieważ bardzo duża liczba rozwiązań, które zostały stworzone dzięki TRIZ, nie są produktami konsumenckimi, są bardziej związane z biznesem. Przykładowo może być to jeden z komponentów turbiny, jakiś system wewnątrz samochodu, jakaś część procesu technologicznego. Nie jest tak, że można zobaczyć ją w pro-

duktach na półce. Na przykład istnieje duża liczba bardzo dobrych rozwiązań wygenerowanych poprzez TRIZ w Hyundai-Kia Motors, które zostały już wykorzystane w istniejących samochodach. Jeżeli jednak ktoś ma samochód wyprodukowany przez Hyundai, prawdopodobnie nie zdaje sobie sprawy, że coś w środku powstało dzięki TRIZ. Na przykład poprzez użycie TRIZ do obejścia konkurencyjnych patentów Hyundai oszczędził i opatentował jako własną najlepszą na świecie wycieraczkę samochodową, która podczas pracy nie rozmazuje wody znajdującej się na krawędzi szyby w kierunku jej środka, co czasami ma miejsce. Każdy z nas doświadczył tego podczas jazdy w deszczu. Wycieraczka została zainstalowana początkowo w najdroższych samochodach Hyundai, obecnie każdy samochód wyprodukowany przez Hyundai ma taką TRIZową wycieraczkę. Powstało też bardzo dużo dobrych rozwiązań w różnych produktach i technologiach GE. Z tego, co można zobaczyć na półkach sklepowych, prawdopodobnie jednym z najbardziej popularnych produktów, który został stworzony z pomocą TRIZ przez P&G, są „White Stripes” do wybielania zębów. Są one sprzedawane w wielu krajach, także w Polsce, wszędzie w Europie i USA. Jest to pionierska metoda wybielania zębów: przezroczysty pasek nakłada się na zęby i trzyma przez 20 minut, a sam produkt nie szkodzi i nie zanieczyszcza jamy ustnej żadnymi chemicznymi wybielaczami. Powstało również dużo dobrych rozwiązań w branży produkującej chipsy ziemniaczane. Mówimy tu o Pringles, jednym z najbardziej popularnych produktów P&G. Są także przykłady z branży produkującej napoje. Ciężko jest wskazać jedno, najbardziej spektakularne osiągnięcie. Dzięki TRIZ powstaje bardzo wiele rozwiązań w bardzo różnych dziedzinach w przemyśle: motoryzacji, medycynie, dobrach konsumpcyjnych, przemyśle maszynowym, ciężkim i tak dalej.

Dlaczego metoda wynalazczości oparta na algorytmie jest lepsza dla działów R&D niż tradycyjne metody kreatywnego myślenia?

Metody algorytmiczne są lepsze, ponieważ można się ich nauczyć. Jeżeli jakaś metoda jest opisana krok po kroku, ze szczegółami mówiącymi jak się nią posługiwać, oznacza to, że można się jej nauczyć, jak również to, że można jej nauczać. Dzięki temu dużo ludzi może perfekcyjnie ją opanować. W o wiele mniejszym stopniu zależy ona od indywidualnych umiejętności i cech naukowca. Oczywiście, TRIZ może być opisany jako pewnego rodzaju współczynnik, przez który mnożymy nasze umiejętności. Jeżeli wynoszą zero, TRIZ nic tu nie pomoże. Powinniśmy cały czas pamiętać, że TRIZ zawiera w sobie najlepsze praktyki wynalazczości. Są to zarówno narzędzia, które zostały stworzone poprzez analizę światowej kolekcji patentów. Dodatkowo sam termin "algorytmiczny" w TRIZ oznacza, że wynik wykorzystania jednego narzędzia służy punkt wyjścia do użycia następnego, a jego wynik jest informacją początkową dla kolejnego itd. Nie jest to po prostu zestaw sztuczek, z którego naukowcy wyciągają takie lub inne narzędzie w sposób losowy, tak jak im się podoba. Tak właśnie działa myślenie kreatywne. TRIZ rządzi jednak dość rygorystyczny, oparty na algorytmie plan działań, w którym każde z narzędzi pełni określoną funkcję. Pozwala to na łatwiejsze korzystanie z metodologii.

Proste problemy można rozwiązać za pomocą prostych narzędzi, ale te trudniejsze, które pozostają nierozwiązane od dłuższego czasu i setki inżynierów próbowało je rozwiązać, nie poddadzą się tak łatwo. Pamiętajmy, inżynierowie nie są głupi. Jeżeli nikt nie rozwiązał jakiegoś problemu przez wiele lat, nie pokonamy go tylko za pomocą prostych narzędzi, tak

samo jak nie rozwiążemy zaawansowanych działań matematycznych korzystając z prostej arytmetyki.

Ile trwa poszukiwanie rozwiązania metodą TRIZ i czy mamy pewność, że to rozwiązanie znajdziemy?

Istnieją różne rozwiązania. Czym właściwie jest rozwiązanie problemu? Zazwyczaj czymś, co jest zaakceptowane. Czasem rozwiązania są prawie perfekcyjne, ale szczerze mówiąc nie jest możliwe uzyskanie idealnego rozwiązania, tak zwanego idealnego systemu. Oczywiście, za każdym rozwiązaniem kryją się pewne wydatki, zajmują trochę przestrzeni, trzeba poświęcić na nie trochę czasu i tak dalej. Dlatego to, czy znajdziemy jakieś rozwiązanie, czy też nie, zależy od ograniczeń i wymagań, które narzucamy przyszłemu rozwiązaniu. W niektórych przypadkach jedno rozwiązanie jest idealne, a w innych to samo rozwiązanie nie jest już takie wspaniałe. Jeżeli znajdzie rozwiązanie problemu, które wymaga na przykład mnóstwo lodu i problem ma miejsce na Biegunie Północnym, to wtedy jest to świetne rozwiązanie, ale jeżeli wymyślę to samo będąc w Ekwadorze, gdzie dostępność lodu jest problemem, to wtedy takie rozwiązanie nie będzie możliwe do zaakceptowania. Dlatego też ocena tego, czy znaleźliśmy dobre rozwiązanie, zależy od dostępnych zasobów, od ograniczeń i od sytuacji. To po pierwsze. Jak jednak możemy być pewni, że TRIZ odnajdzie lub pomoże nam odnaleźć rozwiązanie? Cóż, TRIZ zawiera w sobie najlepsze praktyki wynalazczości, dlatego też możemy spodziewać się, że zbliżymy się możliwie najbliżej do tych dziedzin, w których może ukrywać się mocne rozwiązanie. Jak już wspomniałem, TRIZ działa na modelach. Modelujemy problem w pewien określony sposób, a potem, wykorzystując ogólne wskazówki pochodzące z najlepszych praktyk wynalazczych, uzyskujemy modele rozwiązania analizowanego problemu. W jaki sposób je zinterpretujemy? Zależy to od nas samych, od naszej wiedzy, umiejętności, wyobraźni. Cały proces innowacyjny umieszcza się w ramach algorytmu, którego można się nauczyć, ale ciągle są tu pewne ostateczne kroki, podczas których musimy zamienić model rozwiązania na prawdziwe rozwiązanie. I nie jest to już robione przez TRIZ, ale poprzez nasze mózgi. Nie ma zatem 100% pewności, że otrzymamy takie rozwiązanie, ale możemy zagwarantować, TRIZ może zagwarantować, że znajdziemy obszar, w którym znajduje się rozwiązanie będące tak blisko naszego celu, jak to tylko możliwe. Nie jesteśmy w stanie zagwarantować, że TRIZ rozwiąże jakiś problem, ale możemy zapewnić, że TRIZ pozwoli na ulepszenie każdego systemu technicznego. Pamiętajmy, że aby osiągnąć cel projektu, być może trzeba rozwiązać inny problem, który jest łatwiejszy, a osiągnięty rezultat będzie taki sam. Istnieją przecież pewne problemy, na które nie ma rozwiązania. Np. uniwersalny lek na śmiertelne choroby. Ludzie nie znaleźli żadnych dobrych rozwiązań na te problemy. Istnieją takie problemy, które na obecnym poziomie wiedzy nie mogą być rozwiązane. Czy możemy zaprojektować antygravitator? Czy możemy zmienić kierunek grawitacji? Oczywiście nie, ale możemy osiągnąć cel projektu poprzez działanie w inny sposób, poprzez rozwiązanie jakichś innych problemów. Nie tych nierozwiązywalnych, ale tych łatwych do pokonania. TRIZ nie jest magiczną różdżką, jest po prostu bardzo efektywnym narzędziem, które przybliży nas do obszaru, w którym mogą występować akceptowalne rozwiązania.

Czy w dużym skrócie można opisać proces TRIZ? To znaczy jak w praktyce wygląda zastosowanie tej metody? Zaczynamy od sformułowania problemu? A co potem?

Współczesna TRIZ dotyczy kilku etapów procesu projektowania. Pierwszym z nich jest tak zwane odkrycie głównych parametrów wartości (GPW) - czyli odkrycie jakie cechy lub parametry są ważne na rynku i za co rynek jest gotów zapłacić pieniądze. Niektóre z tych rzeczy są już znane, ale istnieją też ukryte GPW, kiedy konsument nie wie, czego by chciał, jednakże rozpoznaje to dopiero wtedy, gdy zobaczy tę cechę w gotowym już produkcie, jak to miało miejsce w przypadku iPhone'ów. Nikt przecież nie prosił Apple o iPhone'y, ale w chwili gdy produkt ujrzał światło dzienne, każdy go chciał. Istnieje specjalny proces odkrywania tych GPW, a niektóre z narzędzi TRIZ pozwalają nam na odkrycie tych potrzeb niewyjawionych jeszcze przez rynek. Jeżeli weźmiemy je pod uwagę w naszym przyszłym produkcie lub technologii, to sprzeda się on/ona jak świeże bułeczki. Po identyfikacji należy oczywiście przeprowadzić część techniczną: sformułować problemy do rozwiązania, opracować zawarcie w produkcie tych głównych parametrów wartości, które są pożądane przez rynek – dotyczy to zarówno istniejących już produktów jak i nowych, w których GPW pojawi się już na etapie projektowania. Czasami znamy już wszystkie GPW, ale wiemy, że konsumenci chcą ich polepszenia. Jeżeli wszystko jest tu jasne, możemy od razu przejść do tej technicznej części. Jeżeli nie, należy odkryć te GPW. Potem przeprowadzamy część analityczną, która pozwala nam na sformułowanie tak zwanych kluczowych problemów, które należy rozwiązać. Zazwyczaj potrzebne jest tu kilka narzędzi: analiza funkcyjna urządzeń lub technologii, która pozwala na zauważenie dużej ilości problemów, które ma nasz system techniczny. Wiele z nich nie jest jednak niezależnych, są w pewien sposób powiązane ze sobą: jeden wywołuje drugi itd. Nie trzeba rozwiązywać ich wszystkich. Musimy zrozumieć jedynie tę zależność. Analiza łańcucha przyczynowo-skutkowego pozwala nam na połączenie tych problemów, wad w łańcuchy. Nie będziemy zatem próbowali rozwiązać każdego problemu, a tylko ten, który znajduje się na samym końcu łańcucha - taki, od którego wszystko się zaczyna. Identyfikujemy zatem kluczowe problemy, a potem albo je rozwiązujemy za pomocą narzędzi TRIZ, albo możemy przeprowadzić głębszą analizę poprzez trimming. Możemy sprawdzić, który komponent jest odpowiedzialny za daną wadę i zamiast go ulepszać możemy go wyrzucić. Przedtem jednak musimy zidentyfikować wszystkie pożyteczne funkcje, które pełni ten komponent i przenieść je na pozostałe części. Otrzymamy wtedy zupełnie nowe problemy do rozwiązania: w jaki sposób umożliwić innym częściom naszego systemu wykonywanie funkcji usuniętego elementu. Jak sprawić, aby części, które wcześniej nie były zaprojektowane do pełnienia interesujących nas funkcji, mogły je wykonywać. Trimming to bardzo potężne narzędzie zmieniające zasady gry innowacyjnej. Korzystając zarówno z jednego, jak i z drugiego sposobu, otrzymujemy listę kluczowych problemów, które należy rozwiązać, a potem za pomocą narzędzi TRIZ, modelowania problemu jako sprzeczności technicznej, fizycznej lub modelu wepolowego, staramy się je rozwiązać. Otrzymujemy wtedy modele rozwiązania. Po otrzymaniu modeli musimy przekształcić je w rzeczywiste rozwiązania. Istnieją oczywiście inne narzędzia, możemy użyć na przykład poszukiwania ukierunkowanego funkcjonalnie - przeszukać dostępne technologie z wielu dziedzin, aby rozwiązać nasz kluczowy problem, itd. TRIZ obejmuje bardzo zróżnicowany wachlarz narzędzi, w zależności od tego z jakim typem problemu musimy się zmierzyć. Sposób, w jaki użyjemy tych narzędzi, zależy także od typu projektu. Możemy na przykład ulepszać urządzenia lub procesy technologiczne, możemy projektować nowe, rozwiązywać problemy ochrony środowiska - skorzystamy wtedy z pro-

jektowania TRIZ dla recyklingu i ponownego użycia, możemy także obchodzić konkurencyjne patenty albo wzmacniać ochronę własnych patentów, możemy przeprowadzić analizę portfolio i określić przyszłą strategię innowacyjną dla różnych produktów lub całych rodzin produktów, które wytwarza dana firma, prognozować rozwój technologii, przewidywać niepowodzenia. Istnieje ogromna liczba różnego rodzaju projektów. W zależności od jego typu mamy inne ścieżki postępowania: wykorzystanie tych lub innych narzędzi w określonej kolejności.