



**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY

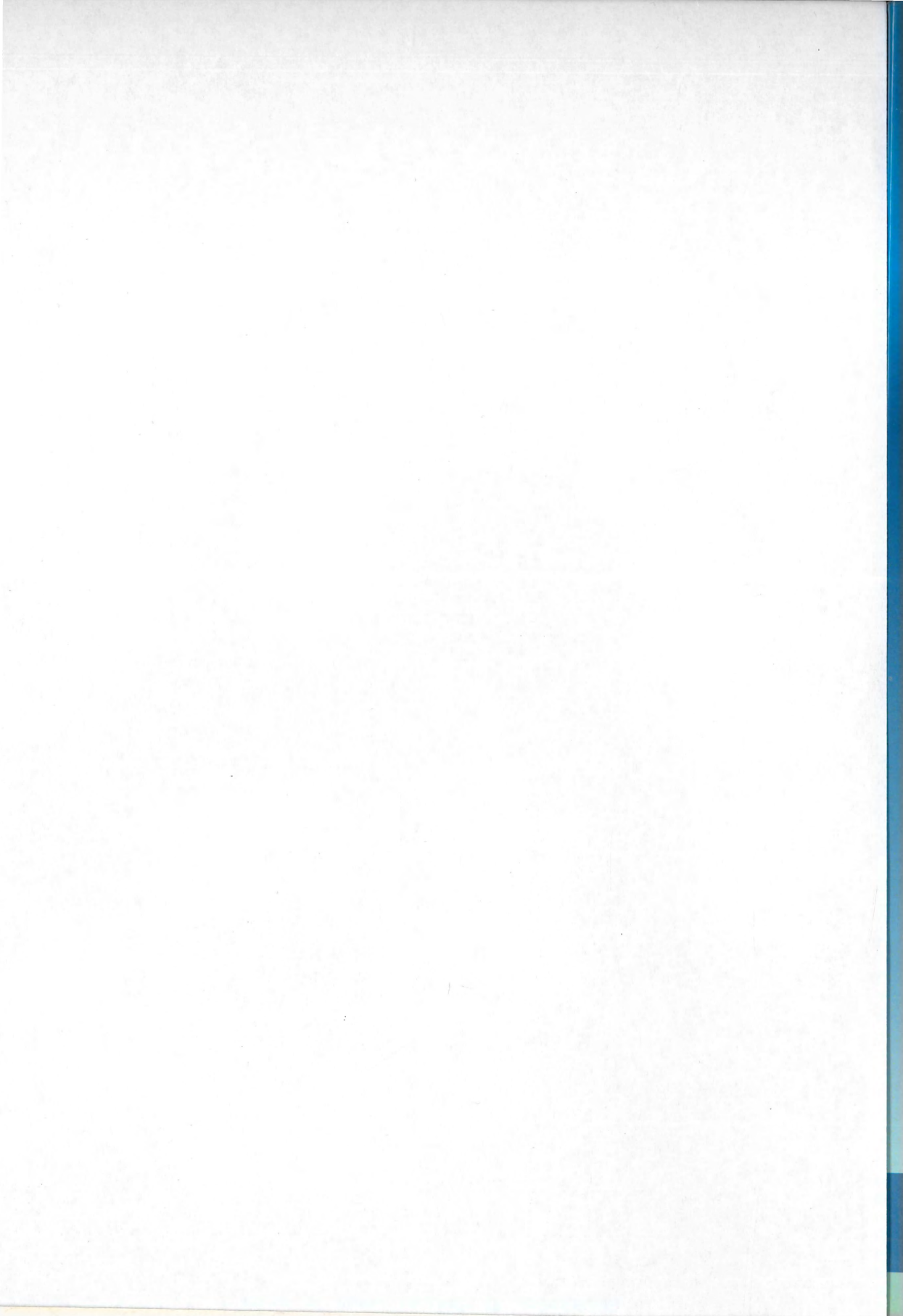


**MATERIAŁY DYDAKTYCZNE  
SZKOLENIA W PROJEKCIE  
INNOWACYJNE  
ZARZĄDZANIE SYSTEMEM B+R  
W JEDNOSTKACH NAUKOWYCH**

**Redaktor naukowy  
ANTONI MIKLEWSKI**



Projekt: „INNOWACYJNE ZARZĄDZANIE SYSTEMEM B+R W JEDNOSTKACH NAUKOWYCH”  
jest współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego  
4.2. "Rozwój kwalifikacji kadr systemu B+R i wzrost świadomości roli nauki w rozwoju gospodarczym"





**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOLECZNY



MATERIAŁY DYDAKTYCZNE  
SZKOLENIA W PROJEKCIE  
**INNOWACYJNE**  
ZARZĄDZANIE SYSTEMEM B+R  
W JEDNOSTKACH NAUKOWYCH

Redaktor naukowy  
ANTONI MIKLEWSKI



Projekt: „INNOWACYJNE ZARZĄDZANIE SYSTEMEM B+R W JEDNOSTKACH NAUKOWYCH”  
jest współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego  
4.2. „Rozwój kwalifikacji kadr systemu B+R i wzrost świadomości roli nauki w rozwoju gospodarczym”

Wyższa Szkoła Informatyki Stosowanej i Zarządzania, 01-447 Warszawa, ul. Nowelska 6, tel.: 22 3486523

Książka współfinansowana ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego.

Projekt Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki.

„Innowacyjne zarządzanie systemem B+R w jednostkach naukowych”

Priorytet IV Szkolnictwo Wyższe i Nauka.

Działanie 4.2. Rozwój kwalifikacji kadr systemu B+R i wzrost świadomości roli nauki w rozwoju gospodarczym.

Podnoszenie umiejętności pracowników systemu B+R w zakresie zarządzania badaniami naukowymi i pracami rozwojowymi oraz komercjalizacji rezultatów prac badawczych – w tym również w zakresie ochrony własności intelektualnej i przemysłowej.

Projekt POKL.04.02.00-00-059/08

Recenzenci:

Prof. zw. dr hab. inż. Jan Studziński

Prof. dr hab. inż. Andrzej Leszek Straszak

Projekt okładki: Aneta Pielak

Komputerowa edycja tekstu: Anna Gostyńska



46940

© Instytut Badań Systemowych PAN, Warszawa 2011

Egzemplarz bezpłatny

**ISBN 83-894-7543-X**

**EAN 9788389475435**

# Materiały pomocnicze do sesji zatytułowanej „Audyty Technologiczny, Promocja oferty, Negocjacje”

Jarosław Osiadacz

Firma konsultingowa INNOVA

## 1. Audyt technologiczny

### 1.1. Definicja audytu technologicznego

Zakres audytu technologicznego praktycznie nigdy nie jest zawężony do technologii, rozumianej, jako „metoda przeprowadzania procesu produkcyjnego lub przetwórczego” [5]. Audyt technologiczny dotyczy wielu innych obszarów działania przedsiębiorstwa związanych z istniejącym w nim stanem techniki. Termin „audyt technologiczny” pojawił się w naszej literaturze przedmiotu, jako kalka z języka angielskiego terminu „technology audit”. Należy zwrócić uwagę, że leksykalnie, angielskie „technology” – wg słownika Webstera – obejmuje właśnie szeroki obszar: „*the practical application of knowledge especially in a particular area: engineering*”, co jest niemal tożsame z polskim słowem technika: „wiedza na temat praktycznego wykorzystania osiągnięć nauki w przemyśle, transporcie, medycynie itp.; też: praktyczne wykorzystanie tej wiedzy”.

Kiedy zdefiniowaliśmy zakres działania, jakim jest audyt, możemy spróbować zdefiniować jego metodykę, odnosząc się do definicji audytu, jako takiego. Audyt technologiczny jest narzędziem diagnostycznym służącym do oceny przedsiębiorstwa w obszarach szeroko pojętej techniki. Diagnozie jest poddawany zarówno obszar technologii, jako takich, jak też marketing, zarządzanie, organizacja czy też oferowane produkty. Przedmiotową diagnozę, zgodnie z dobrymi praktykami wykonywania audytu, przeprowadzają eksperci. Audyt technologiczny ma podstawowe znaczenie w ocenie potencjału i potrzeb technologicznych działalności prowadzonej przez przedsiębiorstwa.

Audyty technologiczne mogą być realizowane, jako element audytu wewnętrznego (nie należy go jednak mylić z audytem opisanym w ustawie o finansach publicznych). W przedsiębiorstwach posiadających wdrożony system zarządzania jakością, np. zgodny z ISO 9001, właściwie wszystkie obszary zwyczajowo poddawane audytowi technologicznemu powinny być

poddane audytowi wewnętrznemu, a następnie przeglądowi kierownictwa. Tak zorganizowany audyt ma jedną wadę – trudno pozyskać do przeprowadzenia audytu odpowiednich i niezależnych ekspertów.

Zdarzają się audyty technologiczne prowadzone w układzie dostawca-odbiorca: znane są przypadki prowadzenia audytu u potencjalnego dostawcy, celem rozpoznania jego zdolności wytwórczych – tak dzieje się powszechnie, np. w branży farmaceutycznej. Przeciwny układ, kiedy audytu dokonuje potencjalny dostawca u klienta też jest powszechny – tak postępują przedsiębiorstwa oferujące rozwiązania indywidualizowane. W audycie tym istnieje jednak problematyczna zależność pomiędzy dostawcą a odbiorcą (towarów lub usług) wobec czego trudno mówić o obiektywizmie takiego badania.

Dla nas najistotniejsze są audyty wykonywane przez tzw. „trzecią stronę”. Audyt wykonywany przez niezależną organizację dysponującą odpowiednimi ekspertami pozwala na zachowanie obiektywizmu w spojrzeniu i przedstawienie diagnozy i propozycji zmian w oderwaniu od konkretnych rozwiązań. Audyty takie wykonywane są bardzo często nieodpłatnie przez Instytucje Otoczenia Biznesu, które poprzez audyt zdobywają wiedzę o klientach, aby następnie zaoferować im inne usługi wsparcia procesów innowacyjnych, najczęściej z obszaru transferu technologii.

Stosując analogię medyczną: audyt technologiczny, jak dobrze postawiona diagnoza jest punktem zwrotnym w dalszym postępowaniu terapeutycznym. To, co będzie się działo po audycie technologicznym ma docelowo doprowadzić do wykorzystywania w firmie nowej technologii, nowego rozwiązania czy też wdrożenia nowych produktów, co powinno stać się środkiem do osiągnięcia przewagi rynkowej.

Można w tym miejscu zacytować definicję usługi audytu technologicznego, jaką stosuje Krajowa Sieć Innowacji [2]: „Audyt technologiczny to badanie organizacji polegające na ocenie potencjału i potrzeb technologicznych przedsiębiorcy, możliwości i potrzeb w zakresie rozwoju wytwarzanych produktów lub usług”.

Audyt technologiczny polega na:

- ocenie potencjału i potrzeb technologicznych przedsiębiorstwa,
- ocenie możliwości i potrzeb w zakresie rozwoju wytwarzanych produktów lub usług.

Kluczowymi elementami usługi są:

- przeprowadzenie badania w siedzibie przedsiębiorstwa, której efektem jest wypełniony formularz wizyty,
- analiza danych,

- przygotowanie raportu z audytu,
- przekazanie raportu.

Dalekosiężnym strategicznym celem audytu jest uruchomienie w przedsiębiorstwie procesu, który zakończy się wdrożeniem innowacji.

## 1.2. Innowacje

J. A. Schumpeter, który wprowadził to pojęcie do współczesnej ekonomii [4], rozumiał innowacje szeroko, jako:

- wprowadzenie do produkcji wyrobów nowych lub też udoskonalenie dotychczas istniejących,
- wprowadzenie nowej lub udoskonalonej metody produkcji,
- zastosowanie nowych surowców lub półfabrykatów,
- otwarcie nowego ryнку,
- zastosowanie nowego sposobu sprzedaży lub zakupów,
- wprowadzenie nowej organizacji produkcji.

Innowacja jest tyle pojęciem powszechnie używanym, ile nieprecyzyjnym. Klasycznym słowem-wytrychem. Zwłaszcza w ostatnim czasie nadużywamy tego słowa na określenie nowości, kiedy chcemy podkreślić wyjątkowy charakter tego zjawiska.

Innowacja może mieć dowolny charakter i dotyczyć nowości, która pojawiła się w organizacji, zarządzaniu, procesie czy też produkcji. Dlatego też jednym ze sposobów definiowania innowacji jest opis jej przedmiotu: innowacje organizacyjne, innowacje produktowe, innowacje procesowe, ale także innowacje marketingowe (nowości w obszarze marketingu) innowacje społeczne i wiele innych.

Ortodoksyjni teoretycy procesu innowacyjnego uważają, że prawdziwa innowacja ma charakter przełomowy, niszczący dotychczasowe paradygmaty i obowiązujące „zasady gry” na rynkach produktów i technologii, w obszarach organizacji i zarządzania czy też w aspektach społecznych. Wszystko inne, co jest jedynie udoskonaleniem już istniejących procesów, produktów, praktyk itd. nosi nazwę imitacji.

Niezmiernie rzadko innowacje obserwowane w przedsiębiorstwach w Polsce to zjawiska przełomowe z punktu widzenia sektorów, rynków czy krajów. W większości przypadków mamy do czynienia z nowościami, które rewolucjonizują (bądź tylko poprawiają) procesy, produkty czy też praktyki w konkretnym przedsiębiorstwie. Nie jesteśmy w stanie odmówić im nowości z punktu widzenia wcześniejszego stanu rzeczy w przedsiębiorstwie, jednakże ich wpływ na świat zewnętrzny wokół przedsiębiorstwa jest ograniczony.

Dlatego też, opierając się na łagodniejszej definicji z podręcznika OECD (tzw. Oslo Manual) uważamy takie zjawiska również za innowacje. Wspomniany podręcznik uznaje bowiem, że innowacja ma zawsze charakter względny. Minimalnym obszarem oddziaływania takiej innowacji jest stosująca ją przedsiębiorstwo.

W dalszych naszych rozważaniach, ilekroć będziemy odnosili się do innowacji będziemy mieć na myśli innowacje o tym najmniejszym wymiarze, choć oczywiście nie da się wykluczyć, że uda się w naszej praktyce zetknąć z dużymi, wręcz przełomowymi innowacjami.

Proces innowacyjny jest ściśle powiązany z cyklem życia produktu, idei, metody czy technologii, których dotyczy. Jak w powyższych przypadkach mamy do czynienia z procesem tworzenia, upowszechniania i wreszcie wdrażania w życie. Jednym ze sposobów postrzegania procesu innowacyjnego jest podejście podażowe Schumpetera, które wymienione wyżej kroki opisuje jako:

- powstanie pomysłu (inwencja),
- ucieleśnienie pomysłu (innowacja),
- upowszechnienie (imitacja bądź dyfuzja).

W modelu tym inwencje (pomysły) powstają niejako niezależnie od zapotrzebowania, zwykle w wyspecjalizowanych podmiotach, które prowadzą badania naukowe czy też prace rozwojowe. W tym układzie największym problemem jest oczywiście znalezienie podmiotu komercjalizującego innowację, mamy bowiem do czynienia z klasycznym układem tzw. pchanym (*push*).

W modelu popytowym (np. Druckera) [1] motorem napędowym procesu innowacyjnego jest potrzeba. Rozumiana, jako rynkowo uzasadniona konieczność poprawy produktów, procesów czy praktyk. W tym modelu oczywiście nie ma problemu ze znalezieniem podmiotu komercjalizującego, wręcz przeciwnie, to zwykle one szukają dostawców odpowiednich rozwiązań i wiedzy. Jest to idealny model tzw. ssący (czyli *pull*).

Nasze dalsze rozważania roli i miejsca audytu technologicznego w procesie innowacyjnym będą w większości przypadków odnosić się do modelu popytowego, kiedy to przedsiębiorstwo poddawane audytowi poszukiwać będzie dostawców odpowiednich rozwiązań.



## 2. Przygotowanie audytu

Audyt technologiczny jest narzędziem diagnostycznym służącym do oceny przedsiębiorstwa w obszarach szeroko pojętej techniki. Diagnozie jest poddawany zarówno obszar technologii, jako takich, jak też marketing, zarządzanie, organizacja czy też produkty. Wszystko to, co może stanowić obiekt innowacji (omawianych chwilę wcześniej). Przedmiotową diagnozę, zgodnie z dobrymi praktykami wykonywania audytu, przeprowadzają eksperci (najczęściej branży).

Metodyka prowadzenia audytu przewiduje zbadanie tych obszarów, które wpływają na zdolność przedsiębiorstwa do prowadzenia działalności produkcyjnej bądź usługowej. W pierwszej kolejności audyt dotyczy technologii i działalności operacyjnej przedsiębiorstwa, następnie produktów lub usług oferowanych przez przedsiębiorstwo, następnie obszaru organizacji, zarządzania przedsiębiorstwa i działalności badawczo-rozwojowej, wreszcie zasobów ludzkich i finansów przedsiębiorstwa.

Pierwszym i podstawowym krokiem audytu technologicznego jest zebranie danych. Dane zbierane są najczęściej do formularzy, stanowiących zwykle unikalną wiedzę ekspercką organizacji przeprowadzających audyt. W drugim kroku dokonywana jest analiza zebranych danych i są one konfrontowane z danymi ze źródeł zewnętrznych (technologicznymi, marketingowymi, naukowymi, itd.). Ostatnim etapem jest etap dokonania syntezy – wyznaczenie pożądanych kierunków zmian w analizowanym przedsiębiorstwie. Kierunki pożądanych zmian (zwykle z proponowanym planem i harmonogramem) znajdują się w raporcie przygotowanym na potrzeby przedsiębiorstwa.

Prawdopodobnie mamy już pełne wyobrażenie o tym, gdzie w procesie innowacyjnym znajduje się miejsce dla audytu technologicznego. Diagnoza stanu techniki w przedsiębiorstwie zweryfikowana i skonfrontowana z obiektywnymi wskaźnikami pochodzącymi z analizy otoczenia pozwala zaproponować przedsiębiorstwu zestaw działań naprawczych, których rezultatem ma być wdrożona innowacja (z oczekiwanym pozytywnym skutkiem finansowo-ekonomicznym).

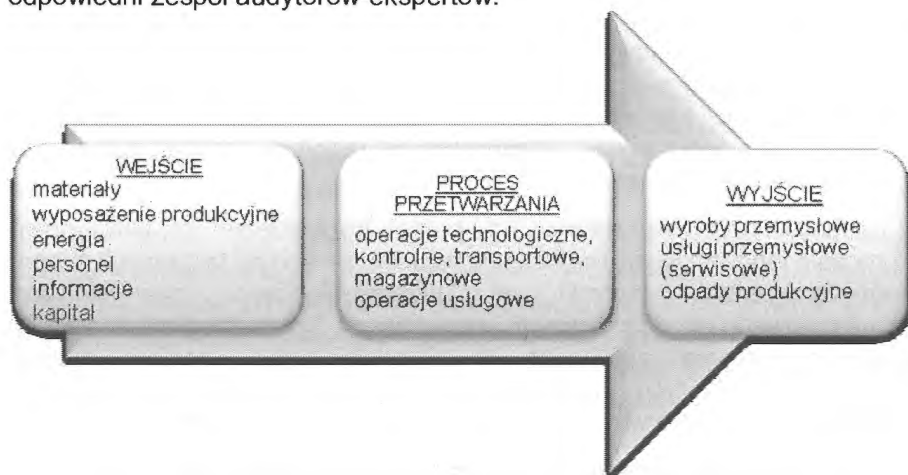
W pierwszej kolejności audyt dotyczy działalności operacyjnej przedsiębiorstwa, np. struktury procesów produkcyjnych, przepływów materiałów, automatyzacji produkcji, bezpieczeństwa, jakości, wydajności, efektywności itp.

Jeżeli uzgodnionym obszarem audytu technologicznego są produkty oferowane przez przedsiębiorstwo to analizie poddawane są procesy marketingu i sprzedaży, w tym produkty i usługi, strategia marketingowa, realizowane przez firmę funkcje marketingowe, udziały w rynku, analiza pozycji konkurencyjnej, kanały dystrybucji, wykorzystanie technologii informacyjnych.

Istotnym elementem audytu jest obszar organizacji przedsiębiorstwa i zarządzania, badana jest struktura organizacyjna, metodyki zarządzania projektami i procesami, itp. Trudno sobie wyobrazić audyt technologiczny bez diagnozy działalności badawczo-rozwojowej przedsiębiorstwa; badane są np. takie obszary, jak strategia działalności badawczo-rozwojowej, stosowane procedury, analiza cyklu życia produktów, realizowane projekty innowacyjne, zakres i formy prowadzonej działalności B+R.

Warto pamiętać też o obszarach, które stosunkowo rzadko stają się obiektem audytu technologicznego: zasobach ludzkich czy finansach przedsiębiorstwa. W praktyce obszary te analizowane są jedynie pod kątem zapewnienia zasobów niezbędnych do przeprowadzenia procesu innowacyjnego.

Generalna zasada prowadzenia audytu technologicznego przez Instytucje Otoczenia Biznesu mówi, iż badane są tylko te obszary i w takim stopniu, w jakim służy to zaspokojeniu potrzeb informacyjnych klienta – czyli audytowanego przedsiębiorstwa. W tym celu często spotykaną praktyką jest wykonywanie audytu wstępnego podczas wizyty w firmie, częstokroć uzupełnianego korespondencyjnie odpowiednio skonstruowaną ankietą. Wszystko to pozwala zdefiniować audyt właściwy i pod tym kątem dobrać odpowiedni zespół audytorów-ekspertów.



Rys. 1. Zakres przedmiotowy audytu technologicznego.

Planując i prowadząc audyt musimy zastanowić się nad wieloma kwestiami, ponieważ ocena obecnej sytuacji firmy lub wybranego obszaru (zwykle systemu produkcyjnego lub jego elementu) będzie polegać na zadaniu sobie pytań typu:

- Gdzie jesteśmy?
- Jakie są nasze słabe punkty?

- Co powinniśmy zmienić w pierwszej kolejności?
- Gdzie stopień wykorzystania zasobów jest najniższy?
- Która część systemu działa najgorzej?

Rezultaty audytu przekazywane są odbiorcy najczęściej w postaci raportu, czasami uzupełnianego prezentacją głównych konkluzji przed najwyższym kierownictwem.

W zależności od uzgodnionego zakresu usługi zmieniają się też i obszary, w których wypowiadać się będą eksperci, a co za tym idzie – struktura raportu. Ponieważ nie istnieją uniwersalne standardy przeprowadzania audytu (każda sieć Instytucji Otoczenia Biznesu – np. KSI w Polsce, czy Enterprise Europe Network w UE i krajach objętych programem) – wypracowuje własne standardy audytu. Nie istnieje też uniwersalna struktura raportu.

Etap syntezy i przygotowania raportu to zestaw pytań dotyczących nowych, możliwych do wdrożenia rozwiązań technicznych lub organizacyjnych pod kątem:

- możliwości wdrożenia,
- ryzyka,
- zysku,
- przyszłego rozwoju,
- kosztów.

Cytując za Słownikiem pojęć: „Innowacje i transfer technologii”: Raport końcowy powinien być maksymalnie zwięzły i precyzyjny. Powinien zawierać przegląd sytuacji wraz ze wskazówkami dla firmy, co do kierunków podejmowanych w przyszłości działań. Raport powinien zawierać omówienie następujących zagadnień:

Analizę sytuacji rynkowej przedsiębiorstwa. W raporcie powinny zostać ujęte główne wnioski wraz z ich uzasadnieniem i charakterystyką. Błędem jest zamieszczanie szczegółowych analiz, które dla odbiorcy, jakim są najczęściej właściciele MSP, mogą być z jednej strony niezrozumiałe a z drugiej oczywiste, jak dla osób doskonale znających operacyjne uwarunkowania kierowanej przez nich firmy.

Najczęściej, jako główne narzędzie obejmujące ogólną analizę przedsiębiorstwa jest wykorzystywana analiza SWOT. Wnioski z niej płynące powinny być tak prezentowane, aby stanowiły swego rodzaju przewodnik po zagadnieniach istotnych dla odbiorcy raportu.

- Cele technologiczne. Powinny być sformułowane na bazie analiz relacji pomiędzy technologią a poszczególnymi sferami działalności przedsiębiorstwa.

- Kierunki działań – stanowią ważny element raportu. Stanowią podstawę do dyskusji kierownictwa przedsiębiorstwa z konsultantami nad interpretacją wyników analiz oraz stanowią propozycję dla kierownictwa, co do rozwiązań związanych z poprawą sytuacji firmy.

W sieci KSI obowiązuje nieco inna standardowa zawartość raportu, obejmująca następujące zagadnienia:

- obecność diagnozy przedsiębiorstwa,
- analiza SWOT,
- analiza branży,
- kluczowe czynniki sukcesu (oraz kluczowe technologie),
- *benchmarking*,
- rekomendacje nt. możliwości wdrożenia nowych technologii.

Zawartość raportu powinna być dostosowana do potrzeb informacyjnych klienta, musi jednak spełniać wymagania minimalne, takie jak powyżej.

Planując audyt technologiczny należy pamiętać o kilku ważnych kwestiach:

- plan audytu powinien być zaaprobowany przez Klienta,
- plan audytu powinien być elastyczny, aby umożliwić zmiany wynikające z zebranych informacji,
- plan audytu powinien zawierać:
  - cel i zakres audytu,
  - identyfikację członków zespołu audytowego,
  - sposób zbierania danych i prezentacji wyników.

Audyt otwieramy formalnym spotkaniem (celem przedstawienia członków zespołu, celów audytu oraz ustalenia sposobów realizacji audytu) i zamykamy tym samym (celem przedstawienia wniosków „na gorąco” i wyjaśnienia ew. bieżących niezgodności).

### **3. Zbieranie i analiza danych**

W niniejszej sekcji przedstawimy kilka metodyk posiadających już swoje nazwy i zdefiniowany zakres oraz sposób realizacji, które z powodzeniem mogą być wykorzystywane w audycie technologicznym.

#### **3.1 Analiza strategiczna SWOT**

SWOT – jest jedną z najpopularniejszych heurystycznych technik analitycznych, służącą do porządkowania informacji (w naszym przypadku –

w obszarze zarządzania strategicznego). Bywa stosowana we wszystkich obszarach planowania strategicznego, jako uniwersalne narzędzie pierwszego etapu analizy strategicznej.

W naukach ekonomicznych SWOT jest stosowana do analizy wewnętrznego i zewnętrznego środowiska danej organizacji, (np. przedsiębiorstwa), analizy danego projektu, rozwiązania biznesowego itp.

Technika analityczna SWOT polega na posegregowaniu posiadanej informacji o danej sprawie na cztery grupy (cztery kategorie czynników strategicznych):

- **S** (*Strengths*) – mocne strony: wszystko to, co stanowi atut, przewagę, zaletę analizowanego obiektu,
- **W** (*Weaknesses*) – słabe strony: wszystko to, co stanowi słabość, barierę, wadę obiektu,
- **O** (*Opportunities*) – szanse: wszystko to, co stwarza dla analizowanego obiektu szansę korzystnej zmiany,
- **T** (*Threats*) – zagrożenia: wszystko to, co stwarza dla analizowanego obiektu niebezpieczeństwo zmiany niekorzystnej.

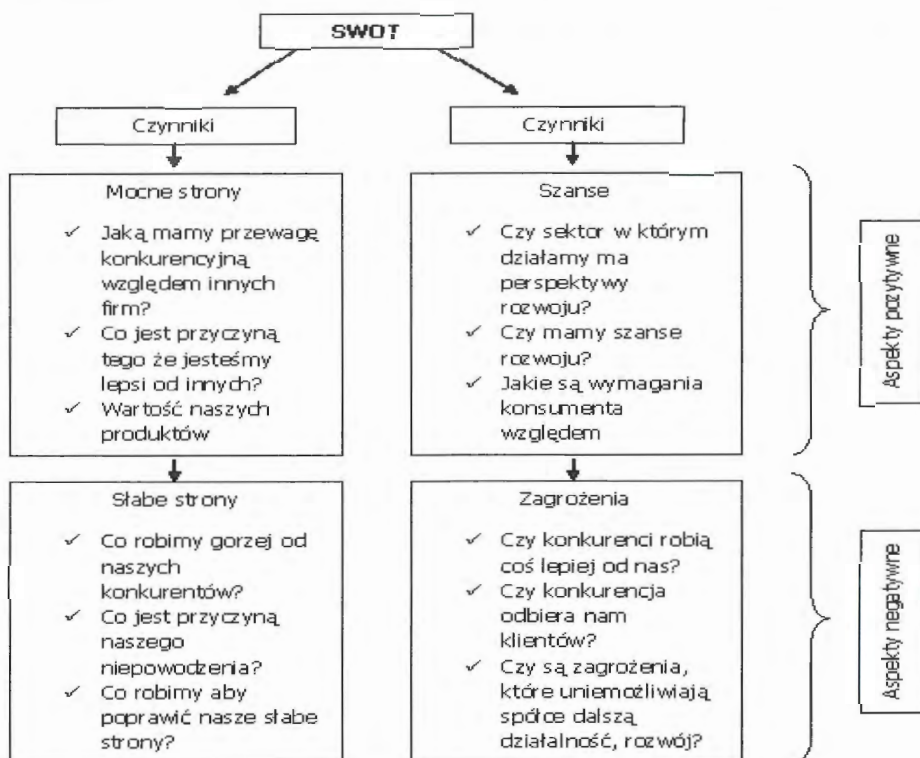
Informacja, która nie może być poprawnie zakwalifikowana do żadnej z wymienionych grup, jest w dalszej analizie pomijana, jako nieistotna strategicznie.

Do jednych z najważniejszych zadań analizy SWOT przedsiębiorstwa należy odkrywanie ewentualnych szans. Szansą dla organizacji może być dziedzina wyróżniająca się atrakcyjnością oraz zapewniająca firmie przewagę nad konkurencją. Szansą dla firmy może być też wprowadzenie nowego wyrobu na rynek, nowa metoda sprzedaży lub udana kampania reklamowa, która zwiększa udział firmy w rynku.

Zagrożeniem dla przedsiębiorstwa jest każda sytuacja powstała w jego otoczeniu w wyniku niesprzyjającego rozwoju wydarzeń na rynku, prowadząca, w przypadku braku odpowiednich środków zaradczych, do pogorszenia sytuacji rynkowej firmy.

Diagnoza stanu obecnego to dopiero początek analizy. Dostrzeganie możliwości i zagrożeń nie gwarantuje jeszcze sukcesu. Przedsiębiorstwo musi potrafić wykorzystać pojawiające się szanse oraz wiedzieć jak omijać zagrożenia. Stąd, aby opracować skuteczną strategię, niezbędne jest dokonanie oceny mocnych oraz słabych stron prowadzonej działalności.

W prezentowanej metodyce Silne i Słabe strony opisują czynniki wewnętrzne, które mogą zostać wykorzystane do realizacji strategii. Będziemy je (silne strony) traktować, jako narzędzia/zasoby do realizacji działań, a słabe strony, jako ograniczenia (które to ograniczenia przedsiębiorstwo musi starać się ominąć).



Rys. 2. Graficzna reprezentacja metodyki SWOT.

Źródło: <http://www.stopazwrotu.pl>

Najlepsze efekty daje równoległe [tzn. „z zewnątrz do wewnątrz” (TOWS) oraz „od wewnątrz na zewnątrz” (SWOT)] zbadanie relacji zachodzących między silnymi i słabymi stronami, a szansami i zagrożeniami przy pomocy następujących zestawów pytań:

**Analiza TOWS:**

- Czy dane zagrożenia osłabią kolejne siły?
- Czy dane szanse spotęgują zidentyfikowane siły?
- Czy dane zagrożenia spotęgują występujące słabości?
- Czy dane szanse pozwolą przezwyciężyć istniejące słabości?

**Analiza SWOT:**

- Czy zidentyfikowane siły pozwolą wykorzystać szanse, które mogą wystąpić?
- Czy zidentyfikowane słabości nie pozwolą na wykorzystanie mogących się pojawić szans?

- Czy zidentyfikowane siły pozwolą na przezwycięzenie mogących wystąpić zagrożeń?
- Czy zidentyfikowane słabości wzmocnią siłę oddziaływania mogących wystąpić zagrożeń?

### 3.2 *Re-engineering* procesów a ciągłe doskonalenie

*Re-engineering* jest to fundamentalne przemyslenie od nowa i radykalne przeprojektowanie procesów w firmie prowadzące do gruntownej (przełomowej) poprawy osiąganych wyników (takich jak koszty, obsługa klientów, szybkość). Celem *re-engineeringu* jest również aktualizacja potrzeb klientów.

Fundamentalne przemyslenie – oznacza dokładną analizę aktualnego procesu lub działań, odpowiedź na pytanie dlaczego właśnie w taki sposób wygląda proces i jak możemy go zmodyfikować.

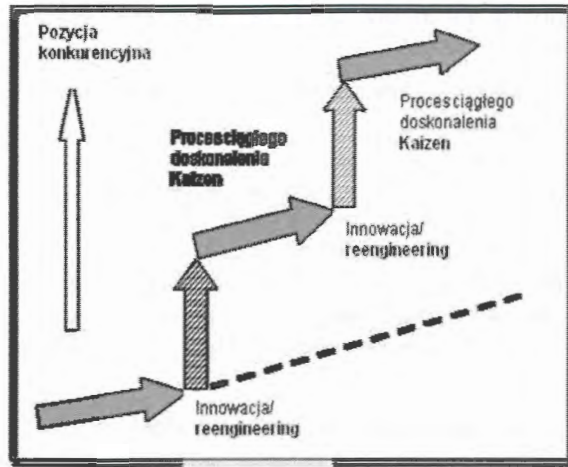
Radykalne przeprojektowanie – to całkowite zaprojektowanie procesu od nowa.

Gruntowna poprawa – rozumiana jest, jako osiągnięcie poprawy procesu, o co najmniej 25%. Poniżej tej granicy możliwe jest osiągnięcie poprawy procesu dzięki zwykłym modyfikacjom lub innowacjom. Zmiana procesów powinna przynieść konkretną korzyść dla klienta.

Pojęcie ciągłego doskonalenia zostało zapożyczony z tzw. pętli Deminga (cykl PDCA: *Plan-Do-Check-Act*), która jako kroki doskonalenia obejmuje planowanie, wykonywanie, sprawdzanie oraz poprawianie, które realizowane są nieustannie, co prowadzi do podnoszenia skuteczności, efektywności czy jakości w badanym obszarze. W odróżnieniu od „*re-engineeringu*” ciągłe doskonalenie nie oznacza zmian dużych, o wysokim koszcie jednostkowym, co nie znaczy wcale, że zsumowane rezultaty ciągłego doskonalenia są mniejsze niż jednorazowego procesu.

Dla każdego procesu opracowywane są wskaźniki, które mają pomóc w szybkim diagnozowaniu stanu poszczególnych obszarów działalności. Dodatkowo właściciele procesów są odpowiedzialni za identyfikację zagrożeń i opracowywanie środków zaradczych. Te dane są jednym z wejść do przeglądu zarządzania. W ramach przeglądów analizowane są cele i stopień ich realizacji oraz poziomy wskaźników, co stanowi podstawę do wytyczenia nowych zaleceń na kolejny okres (zwykle roczny lub kilkuletni).

Dalej przybliżymy metodyki stosowane zarówno w modelowaniu procesów w sposób zdecydowany (metodyki z grupy *Lean* i *Six Sigma*, jak i inkrementalny (*Kaizen*).



Rys. 3. Ciągłe doskonalenie i *re-engineering* procesów, jako narzędzia podnoszenia konkurencyjności. Źródło: opracowanie własne.

### 3.2.1 Systemy *Lean Sigma*

*Six Sigma*, mocno oparta na statystyce technika podnoszenia jakości i efektywności procesów, jest dobrze znana i często stosowana w firmach na poziomie operacyjnym. Pomaga obniżać koszty, usprawniać procesy i skracać czas trwania cykli biznesowych. Mniej znany jest natomiast jej potencjał, jako sposób niesienia pomocy spółkom w formułowaniu i wprowadzaniu strategii biznesowych, a także wywoływaniu szerokich transformacyjnych zmian, czyli inaczej mówiąc, jako ogólnego podejścia przywódczego, filozofii i metodologii zmiany.

Innymi słowy, *Six Sigma* to katalizator zmian na operacyjnych poziomach organizacji. Jest ona przynoszącym znakomite rezultaty i opartym o dane podejściem do analizowania i rozwiązywania źródłowych przyczyn problemów biznesowych. Wiąże efekty pracy firmy bezpośrednio z wymaganiami rynku. Na poziomie strategii czy transformacji celem *Six Sigma* jest dostosować organizację do rynku, na którym działa i przynieść realną poprawę wyników. Strategiczne podejście *Six Sigma* stwarza ramy, które można wykorzystać do tego, by na dużą skalę doprowadzić do integracji strategii firmy, jej procesów, kultury i klientów i w ten sposób osiągnąć i utrzymać bezkonkurencyjne wyniki biznesowe.

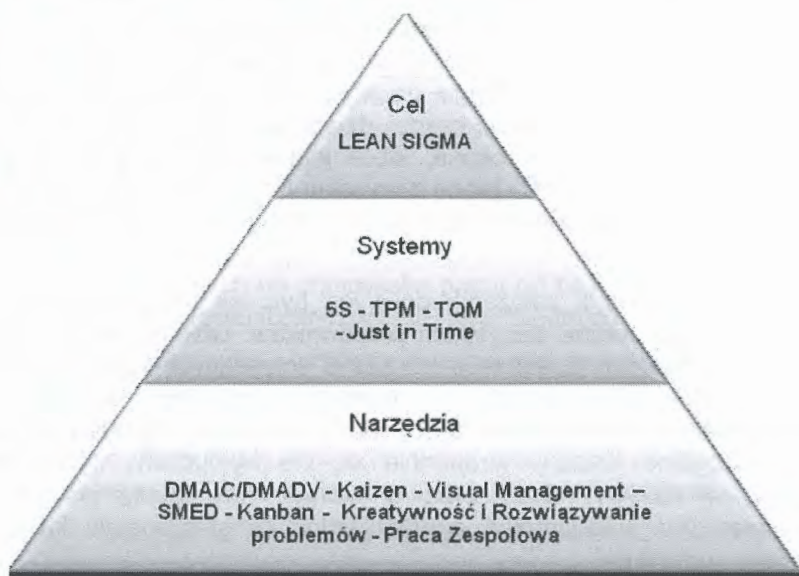
Na poziomie operacji lub procesów celem *Six Sigma* jest przesunąć atrybuty biznesowe produktu lub usługi w strefę specyfikacji klienta i drastycznie zmniejszyć zmienność procesów. *Six Sigma* wskazuje konkretne narzędzia i techniki, które można zastosować, by zredukować liczbę usterek i definitywnie poprawić proces ku zwiększeniu zadowolenia klientów i, w efekcie, obniżeniu kosztów.



"W ujęciu liczbowym Six Sigma oznacza, że przeciętny proces wygeneruje nie więcej niż 3,4 usterek na milion."

Słowo „lean” jest pochodzenia anglo-amerykańskiego i oznacza przystosowanie i smukłość w odniesieniu do sylwetki człowieka. W przypadku systemów wytwórczych określenie „lean” oznacza „wyszczuplenie”, „odchudzenie” produkcji pod względem potrzebnych zasobów materiałowych, utrzymywanych zapasów wyrobów gotowych i produkcji w toku oraz wykorzystywanej przestrzeni hal produkcyjnych.

Termin „Lean Manufacturing” opisuje systemy produkcyjne o znacznym stopniu „odchudzenia” w stosunku do tradycyjnych, istniejących w przeważającej liczbie przedsiębiorstw systemów produkcji masowej. Rodowód systemu LM jest dość niezwykły. Samą nazwę wymyślili naukowcy z Massachusetts Institute of Technology w Bostonie: James P. Womack, Daniel T. Jones i Daniel Roos, używając jej po raz pierwszy w opublikowanej w 1991 roku słynnej pracy „The Machine That Change the World”. Była ona wynikiem badań światowego przemysłu samochodowego w ramach międzynarodowego programu po nazwą International Motor Vehicle Program. Porównując parametry nakładów i wyników w przedsiębiorstwach japońskich, amerykańskich i europejskich stwierdzili oni zdecydowaną przewagę Japonii. Liderem wśród firm japońskich okazała się Toyota Motor Corporation ze swoim systemem produkcyjnym – Toyota Production System. System produkcji Toyoty uznawany jest za pierwszy odchudzony system wytwórczy i właśnie tam należy poszukiwać korzeni LM.



Rys. 4. Systemy i narzędzia Lean Sigma. Źródło: opracowanie własne.

Według Womacka i Jonesa odchudzona produkcja „daje możliwość, aby produkować coraz więcej, wykorzystując coraz mniej – mniej ludzkiego wysiłku, urządzeń, czasu i miejsca – przy jednoczesnym zbliżaniu się do osiągnięcia celu, jakim jest dostarczenie klientom dokładnie tego, czego chcą”. Jest to możliwe dzięki przeorganizowaniu wszystkich działań przedsiębiorstwa: kolejności czynności projektowych, administracyjnych i wykonawczych, organizacji zapasów materiałowych, funkcji maszyn i działań ludzkich.

Metoda *Lean* opiera się na czterech filarach (systemach), które zostaną zaprezentowane dalej:

- Total Quality Management,
- Total Productivity Maintenance,
- Just in Time,
- przejrzystości stanu produkcji (5S i Visual Management).

### 3.2.2 *Kaizen*

*Kaizen* jest wywodzącą się z Japonii filozofią zarządzania. *Kaizen* jest ściśle związane z kulturą japońską, dlatego ciężko jest określić początki funkcjonowania tej filozofii. W firmach takich jak Toyota, Honda, Sony stosowanie *Kaizen* jest długoletnią praktyką. Za mistrza i guru tej filozofii uznawany jest Japończyk – Masaaki Ima, który w 1986 roku wydał książkę pt. *Kaizen*.

Filozofia *Kaizen* głosi, iż sposób współzyczenia człowieka, jako członka konkretnej społeczności (rodziny, organizacji, firmy, drużyny sportowej, itp.), wymaga ciągłego doskonalenia. Ciągłego doskonalenia wymaga działanie człowieka w każdej dziedzinie życia. Doskonalenie to można prowadzić małymi krokami, które jednak prowadzą do ciągłego zbliżania się do doskonałości. Jedno z przesłań *Kaizen* głosi, że żaden dzień nie powinien minąć bez dokonania jakiejś poprawy w którymś z obszarów funkcjonowania firmy.

System *Kaizen* z założenia powinien być tak skonstruowany, aby wzbudzić zaangażowanie wszystkich pracowników. Dlatego bardzo istotne jest ustalenie pewnych podstawowych zasad dotyczących systemu *Kaizen*, jak np. celów, jeśli chodzi o liczbę zgłaszanych sugestii (np. 1/osobę/miesiąc), wyznaczenie osoby odpowiedzialnej za zatwierdzanie, aby poszczególne *Kaizeny* wzajemnie się nie wykluczały, wyznaczenie obszarów, w których należy oraz w których nie należy proponować udoskonaleń (np. udoskonaleń zagrażających bezpieczeństwu lub życiu i zdrowiu pracowników).

Wszystkie te wymagania są jednakowo istotne dla sukcesu systemu *Kaizen*, lecz nie mniej istotne dla oceny jego efektywności są oczekiwane

rezultaty, efekty, które w rzeczywistości system przynosi. Składają się na nie:

- Ciągłość – jest pożądanym rezultatem w celu podtrzymania systemu, który gwarantuje zgłaszanie nowych usprawnień *non-stop*, a nie jedynie przy okazji jednorazowych działań, innymi słowy, osiągnięcie stanu, w którym system sam się napędza.
- Zaangażowanie – dotyczące wszystkich szczebli zarządzania, zarówno przełożonych, których zadaniem jest stworzenie atmosfery sprzyjającej zgłaszaniu usprawnień przez pracowników (za pomocą motywatorów zarówno finansowych jak i poza finansowych) jak również i przede wszystkim, samych pracowników, którzy są postrzegani, jako osoby najszybciej i najtrafniej identyfikujące obszary do potencjalnych udoskonaleń oraz proponujących najtrafniejsze rozwiązania.

### 3.3 Narzędzia szczegółowe

#### 3.3.1 Metoda 5S

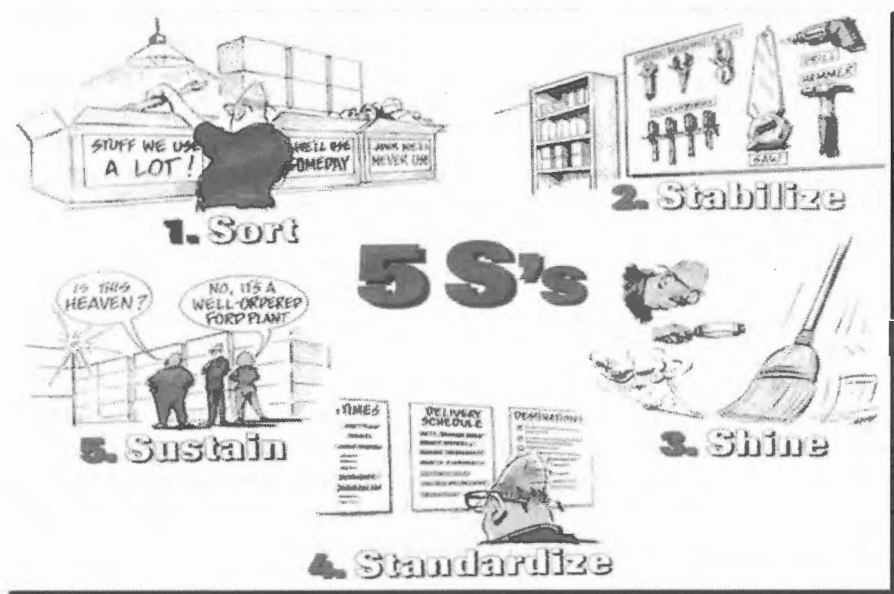
System 5S (metoda 5S, praktyki 5S, 5xS) to efekt wielu lat praktyk i doświadczeń wiodących japońskich firm. Nazwa 5S pochodzi od pierwszych liter japońskich wyrazów *Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu i Shitsuke* (odpowiedniki angielskie to: *Sort, Systematize, Sweep, Sanitize, Selfdiscipline* – istnieją również inne wersje przekładu).

Celem 5S jest zaprowadzenie i utrzymanie porządku i dyscypliny w miejscu (na stanowisku) pracy. Praktyki 5S są jednym z fundamentów tworzenia środowiska pracy sprzyjającego działaniom projakościowym, harmonijnej pracy i ciągłemu doskonaleniu stosunków ludzkich, co przekłada się na efektywność organizacji.

Jest pięć filarów, na których opiera się praktyka 5S:

- *Seiri* – Selekcja – polega na oddzieleniu wszelkich narzędzi, instrukcji, materiałów zbędnych na stanowisku pracy od tych niezbędnych oraz na usunięciu (przeniesieniu, wyrzuceniu) tych zbędnych.
- *Seiton* – Systematyka – polega na oznakowaniu części i narzędzi oraz wyznaczeniu dla nich miejsca, w którym mają być dostępne. Każdej części, narzędziu, instrukcji określone zostaje miejsce, w którym ma się znajdować. Przedmioty wykorzystywane najczęściej powinny znajdować się w zasięgu ręki pracownika, powinny być łatwiej dostępne.
- *Seiso* – Sprzątanie – oznacza sprzątanie, układanie, usuwanie brudu, odpadów produkcyjnych, czyszczenie, także odnowienie miejsca pracy i jego otoczenia.

- *Seiketsu* – Schłudność (także Standaryzacja) – to ciągłe utrzymanie porządku, czystości i schludności na stanowisku pracy i w jego otoczeniu. W praktyce jest to codzienne wykonywanie *Seiri*, *Seito* oraz *Seiso*.
- *Shitsuke* – Samodyscyplina – wyrobienie w sobie nawyku przestrzegania powyższych zasad. Stosowanie się do nich i dbanie o to, by stosowali się do nich współpracownicy.



Rys. 5. Metodyka 5S. Źródło: <http://www.tpfeurope.com>

Trzy pierwsze "S" określają nam, w jaki sposób zaprowadzić porządek na stanowisku. Określają system, jakim będziemy się posługiwać. Dwa ostatnie "S" podpowiadają, jak ten system utrzymać i doskonalić.

Równoległe do 5S wdraża się program „Pełnej Wizualizacji”.

Visual Management czyli Pełna Wizualizacja jest to jedno z kluczowych narzędzi LEAN. W sposób pośredni jest to czynnik, który często decyduje o przewadze konkurencyjnej firmy. W obecnych czasach, gdy w Polskich realiach rotacja pracowników osiąga swoje maksimum, o podtrzymaniu dobrych wyników firmy decydują 2 czynniki. Umiejętność zatrzymania pracowników oraz co ważniejsze umiejętność szybkiego osiągnięcia wysokiej wydajności przez nowych pracowników. Dzięki Visual Management organizacja jest bardziej elastyczna i może szybciej dostosować się do otoczenia. Dodatkowo cała funkcja kontrolna – kontrola jakości, procedur, monitorowania wykonywania obowiązków przez kierowników – jest dużo

łatwiejsza, jeżeli firma ma jasno zwizualizowane najlepsze praktyki robienia pewnych czynności.

Visual Management pozwala więc wyeksponować w firmach te rzeczy, które każda firma posiada, czyli dobre procedury. To jeden z największych majątków każdej firmy. Zastosowanie metodyk Visual Management już na etapie tworzenia nowej fabryki czy tylko linii produkcyjnej to możliwość osiągnięcia ogromnych korzyści stosunkowo niewielkim kosztem (wdrażanie w utrwalonych strukturach jest czasochłonne, kosztowne i „bolesne”). Przez szybkie opracowanie i zwizualizowanie dobrych procedur możliwe jest wielokrotnie szybsze doprowadzenie fabryki do pełnych mocy produkcyjnych.

### 3.3.2 Mapowanie procesów

Mapowanie procesów jest jednym z pierwszych elementów wielu innych działań (*re-engineeringu*, wdrożenia systemu zarządzania jakością, wdrożenia nowych wyrobów do produkcji, analizy FMEA procesu czy Lean Manufacturing). Mapowanie procesów może być przydatne w niektórych problemach jakościowych, gdzie ważne jest zrozumienie sekwencji poszczególnych operacji i identyfikacji operacji, w której problem może występować.

Mapowanie procesów polega na graficznym przedstawieniu funkcjonowania procesu lub zespołu procesów/operacji i ich wzajemnych powiązań. Do opisu poszczególnych elementów mapy procesu stosuje się odpowiednie symbole graficzne.

Zaletą graficznego mapowania procesów są:

- Przyjazny dla użytkownika sposób opisu procesu pozwalający na lepsze zrozumienie zarówno specjalistom, jak i osobom postronnym.
- Symbole stosowane w mapie procesów są znane w wielu krajach, co znakomicie ułatwia komunikację pomiędzy różnymi organizacjami z różnych stron świata.
- Identyfikowanie kluczowych operacji w danym procesie oraz określenia niezbędnych wejść i wyjść w danej operacji.
- Identyfikacja operacji zbędnych (nie przynoszących wartości dodanej), takich jak składowanie półproduktów pomiędzy operacjami, transport wewnętrzny itp.

Identyfikacji działań do mapy można dokonać dwoma metodami:

- Metodą odgórną (*top-down*), gdzie w pierwszej kolejności określa się ogólną działalność organizacji wraz z jej celami, a następnie przechodzi się do uszczegółowienia wskazanych elementów.

- Metodą oddolną (*bottom-up*), bardziej czasochłonną, jednak dokładniejszą, która polega na analizie wykonywanych w organizacji czynności i na podstawie nich formułowanie przebiegających procesów.

Podczas opracowania mapy procesu musimy określić, jak bardzo mamy zamiar się zagłębić w szczegóły. Oczywiście zależy to od tego, co chcemy osiągnąć tworząc mapę. Mniej szczegółową mapę stworzymy, gdy przedstawiamy ogólne zasady funkcjonowania procesu (np. dla Klienta czy kierownictwa), gdzie ważne jest ogólne zrozumienie funkcjonowania procesu.

Bardziej szczegółową mapę stosuje się podczas wdrożenia nowych wyrobów do produkcji lub gdy szukamy przyczyny problemu w procesie, w którym występuje wiele operacji (łączenie z transportem wewnętrznym itp.). Czasem podczas tworzenia mapy procesów możemy zidentyfikować wiele miejsc, gdzie marnotrawiony jest czas (a więc i pieniądze) lub istnieje zagrożenie, że wyroby niezgodne mogą być dostarczone do kolejnego procesu (lub do Klienta).

Przy bardziej skomplikowanych procesach zalecane jest, aby mapę procesu wykonywała grupa ludzi (oczywiście znających dany proces), tak, aby mapa była jak najbardziej dokładna. W naszych procesach zidentyfikowaliśmy operacje, zmapowane procesy musimy umieć zmierzyć. Zastosowane miary będą zależeć od klasy procesów i ich efektów. Większość miar procesów dotyczy ich produktywności i jakości. Najprostszym i najczęściej stosowanym miernikiem dla procesów produkcyjnych jest „produktywność”. Wskaźnik produktywności systemu definiowany jest, jako:

$$Pc = Y/X = \text{efekty do nakładów},$$

gdzie, Y – przychody netto, X – koszty.

Kolejnym standardowo wyznaczanym parametrem procesu jest jego jakość. Wskaźnik jakości definiujemy jako:

$$Q = W/T = \text{braki do wolumenu produkcji},$$

gdzie, W – ilość sztuk wadliwych, T – ilość sztuk ogółem.

W tym pomiarze można także zastosować podejście *Six Sigma*, gdzie W – ilość popełnionych błędów, T – ilość możliwych okazji do popełnienia błędu. Jak już wspomniano, w zależności od procesu, możemy monitorować praktycznie nieskończenie wiele innych parametrów lub wskaźników. Najważniejsze, aby mierniki odzwierciedlały istotę procesu i problemów.

### 3.3.3 Mapowanie – Analiza Strumienia Wartości – VSM

Wszystkie czynności wykonywane przez przedsiębiorstwo można podzielić na kilka podstawowych procesów. Stworzenie ich mapy, czyli wizualnego schematu wykonywanych operacji, umożliwia odkrycie i zrozumienie przyczyn istniejących problemów oraz wypracowanie planu działań na usprawnienie organizacji pracy.

Istnieje wiele technik mapowania procesów. Najbardziej popularną i znaną metodą jest Flow Charting (Przeływ Procesu) czyli pokazanie w sekwencji wszystkich czynności niezbędnych do wykonania zadania.

W produkcji masowej coraz częściej stosowaną techniką jest Value Stream Mapping – VSM (Mapowanie Strumienia Wartości). VSM pokazuje powiązanie przepływu materiałów z przepływem informacji, uwidocznia istniejące marnotrawstwo i umożliwia stworzenie strategicznego planu na wdrożenie narzędzi Lean Manufacturing.

Najważniejszym celem odchudzonej produkcji jest eliminowanie marnotrawstwa, czyli wszystko to, co podnosi koszty produkcji bez wnoszenia do niej użytecznego wkładu. Lean wyznacza 7 strat:

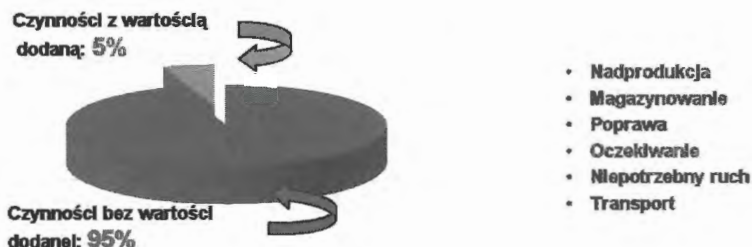
- nadprodukcja – produkowanie więcej niż trzeba lub zbyt wcześnie,
- zbędny ruch – nadmierny ruch związany ze złą organizacją stanowisk pracy,
- oczekiwanie – długie okresy bezczynności ludzi, maszyn, części, materiałów,
- zbędny transport – przemieszczanie elementów, części, półwyrobów, wyrobów częściej niż to jest konieczne,
- zapasy – zbyt wiele materiałów w procesie produkcji, zbyt wiele wyrobów gotowych,
- wady – dotyczą wyrobów, jak i dokumentacji, dostaw, informacji,
- nadmierna obróbka – wykonywanie zbędnych kroków w procesie obróbki.

Profesor Peter Hines z Cardiff Business School obliczył, że czynności nie dodające wartości produktowi stanowią:

- 60 – 95% czynności realizowanych w fizycznym otoczeniu produktu (wytwarzanie, logistyka),
- 49% – 99% czynności realizowanych w informacyjnym otoczeniu produktu (tj. biuro, dystrybucja, handel).

Oznacza to, że znacznie ponad połowa wszystkich czynności wykonywanych w przedsiębiorstwie jest zbędna. Wydaje się niemożliwe?

A jednak. Analizowane przedsiębiorstwa nie znajdowały się na skraju bankructwa, ani nie były uważane za źle zarządzane!!!



Rys. 6. Czynności z wartością dodaną i bez wartości dodanej.  
Źródło: opracowanie własne.

Podczas mapowania strumienia wartości należy śledzić ścieżkę wytwarzania wybranego produktu (rodziny produktów), podążając z dołu do góry strumienia wartości i za pomocą ołówka i kartki papieru rysować wizualne przedstawienie każdego procesu w strumieniu, używając zestawu ustalonych symboli (ikon). VSM zajmuje się dwoma przepływami istniejącymi w przedsiębiorstwie. Są to:

- przepływ informacji,
- przepływ materiałów.

Oba te przepływy są równie istotne dla odpowiedniego działania systemu produkcyjnego.

Efektom tych analiz jest mapa stanu obecnego, pozwalająca uzyskać całościowy obraz systemu w jego obecnym kształcie i zrozumieć występujące w nim zależności. Mapa stanu obecnego zbudowana jest na podstawie danych zebranych bezpośrednio na hali produkcyjnej dotyczących ilości zapasów na każdym etapie produkcji, czasu cyklu poszczególnych procesów, czasów przeobrażenia itd.

Mapa stanu obecnego jest tylko pierwszym etapem mapowania. Stanowi podstawę opracowania mapy stanu przyszłego, która jest wizją pożądanego przepływu strumienia wartości, opracowaną w oparciu o zespół metod i technik szczupłego wytwarzania. Na co warto zwrócić uwagę, a co stanowi istotę VSM jest różnica pomiędzy czasem obróbki pojedynczego elementu w stosunku do pełnego czasu, jaki przebywa w przedsiębiorstwie. W ten sposób definiujemy podstawowy obszar do usprawnienia. W wielu przypadkach nawet >99,9% czasu to czas marnotrawiony.

Zasadniczym celem nowego projektu systemu produkcyjnego odzwierciedlonego na mapie stanu przyszłego jest dostosowanie tempa produkcji do tempa zamówień składanych przez klienta oraz redukcja



produkcyjnego czasu realizacji (ang. *lead time*). Proces tworzenia mapy stanu przyszłego jest usystematyzowany i polega na odpowiadaniu na kolejne pytania dotyczące systemu wytwarzania, np.: jaki jest czas taktu, jak powinniśmy harmonogramować produkcję i wiele innych.

Trzeba sobie odpowiedzieć również na pytanie, jakie usprawnienia procesów (np. dotyczące przebrojeń czy niezawodności maszyn) będą wymagane do osiągnięcia stanu przyszłego.

Proces tworzenia map stanu obecnego i przyszłego jest procesem iteracyjnym. W momencie osiągnięcia stanu przyszłego tworzona jest kolejna mapa stanu przyszłego, wprowadzająca kolejne udoskonalenia. Jest to odzwierciedlenie zasady ciągłego doskonalenia w każdym aspekcie działalności firmy.

Po opracowaniu mapy stanu przyszłego (pożądanego), przyjęty przez przedsiębiorstwo plan wdrożenia musi określać nowy podział zadań, kolejność ich wykonania, czas tworzenia i osoby odpowiedzialne za jego realizację. Jeżeli zmiany dokonywane w przedsiębiorstwie mają być bezprecedensowe w jego historii, to raczej należy wybrać obszar pilotażowy, który pozwoli na eksperymentowanie, w celu opracowania optymalnego wariantu realizacji zadań.

Zasady i metodyka przyjęta w mapowaniu strumienia wartości dowodzą zatem, że zorientowanie procesu produkcyjnego na klienta wymaga przede wszystkim zapewnienia wysokiej jakości produktu, który zostanie dostarczony we właściwym czasie za cenę, która stanowi wartość dla klienta. Należy przedtem jednak doskonale wiedzieć, kim jest klient i co tak naprawdę kupuje od swojego dostawcy (przedsiębiorstwa).

### **3.4 Typowanie procesów do zmian/poprawy**

Wszystko, co wykonujemy, zawiera w sobie zmienność, choćby niewielkie odchylenia od planu. Ponieważ żaden efekt nie może idealnie odzwierciedlać naszych zamierzeń, zwykle posługujemy się pojęciem zakresów możliwości zaakceptowania realizacji, niezależnie od tego, co planujemy wykonać. Zakresy "akceptowalności" (limity tolerancji) odzwierciedlają zamierzony sposób wykorzystania produktu naszej pracy – potrzeby i oczekiwania klientów.

#### **3.4.1 Badanie zdolności systemu produkcyjnego**

Krzywe rozkładu mówią nam nie tylko na ile dobrze funkcjonują nasze procesy, ale i z jakim prawdopodobieństwem i co stanie się w nimi w przyszłości. Statystycy grupują takie dane prawdopodobieństwa w segmenty krzywej rozkładu, zwane standardowymi odchyleniami od średniej. W każdym procesie o normalnym rozkładzie (którego krzywa przypomina kształt dzwonu) istnieje prawdopodobieństwo na poziomie 68,26%, że następną wartość zawrze się w wielkości standardowego

odchylenia od średniej. Istnieje 95,44% prawdopodobieństwo, że następna wartość tego samego rodzaju znajdzie się w przedziale dwóch standardowych odchyżeń. Istnieje prawdopodobieństwo 99,73%, że wartość ta znajdzie się w przedziale trzech sigma i 99,994% prawdopodobieństwo, że przedziałem tym będzie cztery sigma.

Jeżeli zakres akceptowalności, czyli limit tolerancji względem produktu wychodzi poza punkt czterech sigma na krzywej rozkładu procesu, można być niemal absolutnie pewnym, że za każdym razem wyprodukuje się produkt możliwy do zaakceptowania, oczywiście pod warunkiem, że proces pozostaje i nadal pozostanie ukierunkowany na osiągnięcie tej samej wartości docelowej.

Niestety, nawet jeśli uda się ukierunkować proces choć raz, będzie on wykazywać tendencję odchodzenia od obranego kierunku. Dane eksperymentalne wskazują, że większość procesów znajdujących się pod kontrolą i tak z biegiem czasu odchodzi od centralnego kierunku o około 1,5 sigma w każdą stronę. Aby uzyskiwać niemal idealne wyniki procesu krzywa zdolności procesu musi się zmieścić w granicach tolerancji ustawionych na lub ponad punktem standardowego odchylenia sześć na krzywej rozkładu danych.

Zdolność **procesu** określa stopień spełnienia przez proces wymogów jakościowych, wykorzystując wskaźniki zdolności (*capability indices*). Jeżeli uwzględnimy tolerancję badanej właściwości, możemy określić potencjalne i rzeczywiste zdolności procesu do spełnienia wymagań jakościowych i dzięki temu stwierdzić, ile wyrobów mieści się w założonych granicach specyfikacji. Jeżeli chcemy ocenić zdolność procesu należy odnieść bezpośrednio jego rozrzut (szacowany zazwyczaj w oparciu o rozstęp lub odchylenie standardowe) do szerokości założonego pola tolerancji.

Aby przeprowadzić **badanie** zdolności procesu należy zebrać odpowiednią liczbę pomiarów danej cechy jakościowej. Następnie obliczamy następujące parametry

- średnia arytmetyczną,
- rozstęp,
- odchylenie standardowe.

Wartość **średnia** powinna pokrywać się ze środkiem pola tolerancji, a odchylenie standardowe stanowić max 1/6 tego pola. Jeżeli założymy że badana próba ma rozkład normalny to w polu tolerancji musi się mieścić co najmniej 6 sigma, czyli 99,74% wszystkich wyrobów. Należy dążyć, by w polu tolerancji mieściło się 8, 10 lub nawet 12 wartości sigma. Im szerokość procesu jest mniejsza w odniesieniu do szerokości pola tolerancji, tym proces jest bardziej zdolny

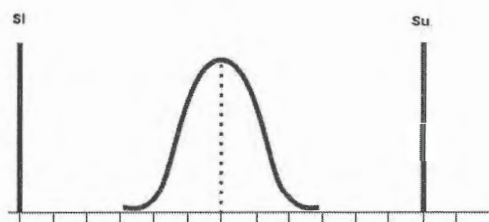
$$C_p = \frac{S_u - S_l}{6\delta}$$

gdzie:

$S_u$  – górna granica tolerancji,

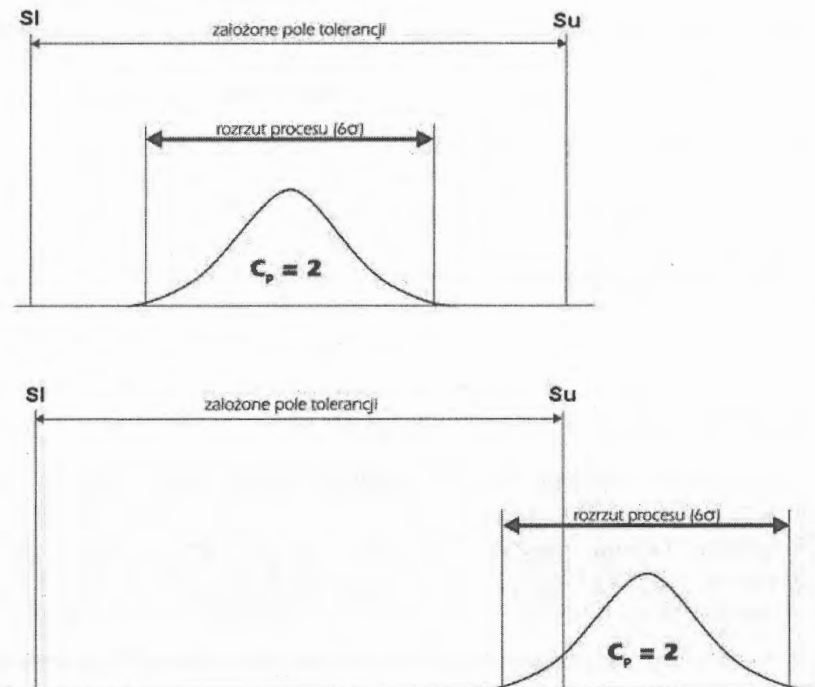
$S_l$  – dolna granica tolerancji,

$\delta$  – odchylenie standardowe.



Rys. 7. Istota wyznaczania zdolności procesu. Źródło: Encyklopedia Zarządzania.

W przypadku, gdy wartość ta wynosi 1 (szerokość procesu jest równa zakresowi tolerancji), zgodnie z własnościami rozkładu normalnego wadliwość to 0,27%. W zależności od wymagań klienta może to być dużo lub mało. Ogólnosiwiatowym standardem jest tu wartość 1,33, przy której wadliwość wynosi około 0,0063%.



Rys. 8. Wartość wskaźnika  $C_p$  przy różnym położeniu procesu.

Źródło: Encyklopedia Zarządzania.

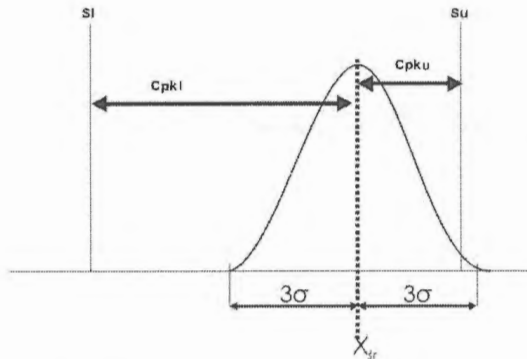
Ponieważ proces może mieć „szerokość” mniejszą niż pole tolerancji (np.  $C_p=2$ ) i jednocześnie 90 % wyrobów niezgodnych, gdy jest przesunięty daleko poza pole tolerancji, konieczne jest zastosowanie drugiego wskaźnika oznaczanego, jako – wskaźnik wycentrowania procesu. Uwzględnia on wartość średnią procesu i oddzielnie bada zdolność obu połówek procesu. Obliczamy zdolność procesu w odniesieniu do górnej i dolnej granicy tolerancji.

Wskaźnik wycentrowania procesu przyjmuje postać:

$$C_{pk} = \min \{ C_{pu}, C_{pl} \},$$

gdzie:

- $C_{pkl} = \frac{X_{sr} - S_l}{3\delta}$ ,
- $C_{pku} = \frac{S_u - X_{sr}}{3\delta}$ ,
- $S_u$  – górna granica tolerancji,
- $S_l$  – dolna granica tolerancji,
- $\delta$  – odchylenie standardowe.



Rys. 9. Wyznaczanie wskaźnika CPK. Źródło: Encyklopedia Zarządzania.

Stosowanie omawianych wskaźników może mieć miejsce tylko w przypadku oceny zdolności procesu, który jest statystycznie ustabilizowany. Ocena maszyn i procesów produkcyjnych opiera się na danych zebranych przy użyciu systemu pomiarowego. (Uwaga! Przed każdą analizą udowodniona musi być więc zdolność urządzenia pomiarowego.)

Jaki praktyczny wymiar mają obliczone przez nas współczynniki zdolności?

- Jeżeli proces ma wysokie  $C_p$ , to znaczy że ma mały rozrzut.
- Wysokie  $C_{pk}$  oznacza doskonale centrowanie procesu względem wartości docelowych.

Podnosząc Cp i Cpk, czyli redukując rozrzut i centrując go, doprowadzamy do wzmocnienia jego niezawodności, a w konsekwencji do obniżenia kosztów wynikających ze złej jakości.

Analiza przyczyn, jakie wywołują skutki w postaci błędów i obniżonej jakości procesu, może zostać przeprowadzona w oparciu o zaprezentowaną w szkoleniu podstawowym zasadę Pareto-Lorenza.

### 3.4.2 Badanie OEE – Overall Equipment Effectiveness

W obecnych czasach w firmach produkcyjnych wśród wskaźników (KPI), można coraz częściej spotkać wskaźnik o tajemniczo brzmiącym skrótce OEE. W wielu przypadkach jest podawany, jako suchy wskaźnik – poziom w procentach.

Powstaje tu znak zapytania i wątpliwości, w jaki sposób go podnieść i spowodować, aby ten wskaźnik był wyższy. Jest kilka sposobów na to, aby następnym razem wskaźnik ten był na satysfakcjonującym poziomie.

Wskaźnik OEE – Całkowita Efektywność Maszyn i Urządzeń (*Overall Equipment Effectiveness*) jest kluczowym wskaźnikiem opisującym efektywność zainstalowanego sprzętu w przedsiębiorstwie. Wskaźnik ten w sposób kompleksowy opisuje trzy główne obszary działalności biznesowej przedsiębiorstwa: Dostępność, Efektywność Wykorzystania oraz Jakość produkowanych wyrobów. Główny aspekt liczenia wskaźnika OEE jest skierowany na ukazanie kierunków prowadzonych działań doskonalących procesy produkcyjne.

W łatwy sposób można zidentyfikować wąskie gardła jak również zidentyfikować główne problemy, jakie znajdują się w przedsiębiorstwie. Aby w umiejętny i efektywny sposób zlokalizować wyżej wymienione aspekty, należy w dokładny sposób zbierać dane z procesów produkcyjnych. Współczynnik OEE jest również miernikiem wdrażanych udoskonaleń oraz pozwala w łatwy sposób obliczyć korzyści wynikające z doskonalenia i eliminacji poszczególnych problemów.

### 3.4.3 Metodyka FMEA – Failure Mode and Effect Analysis

Metodę FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) – znana też pod innymi nazwami: FMCA (*Failure Mode and Criticality Analysis*) i AMDEC (*Analys des Modes de Defaillance et Leurs Effets*) – zaczęto stosować w latach 60-ych w USA przy wyrobach dla astronautyki. Metodą tą weryfikowano projekty różnych elementów statków kosmicznych, by zapewnić bezpieczeństwo uczestnikom wyprawy. Sukces tej metody w NASA, spowodował, że znalazła ona zastosowanie w przemyśle lotniczym i jądrowym. W latach 70-ych i 80-ych metoda ta rozpowszechniła się w Europie i znalazła nowe zastosowania w przemyśle chemicznym, elektronicznym, a także samochodowym, gdzie zaobserwowano największą jej dynamikę zastosowania. W latach 90-ych została zaadaptowana

w ramach normy ISO 9000, a w szczególności w QS 9000 przeznaczonej dla przemysłu samochodowego.

Metoda polega na analitycznym ustalaniu związków przyczynowo-skutkowych powstawania potencjalnych wad produktu oraz uwzględnianiu w analizie czynnika krytyczności (ryzyka). Jej celem jest konsekwentne i systematyczne identyfikowanie potencjalnych wad produktu/procesu, a następnie ich eliminowanie lub minimalizowanie ryzyka z nimi związanego.

Dzięki metodzie FMEA możemy ciągle doskonalić nasz produkt/proces poprzez poddawanie go kolejnym analizom i na podstawie uzyskanych wyników wprowadzać nowe poprawki i rozwiązania, skutecznie eliminujące źródła wad oraz dostarczające nam nowych pomysłów ulepszających właściwości wyrobu. Można ją wykorzystywać do procesów bardzo złożonych zarówno w produkcji masowej, jak i jednostkowej.

The image shows a sample FMEA form. At the top, there are four boxes for: 'Nazwa wyrobu:', 'Nr wyrobu:', 'Rodzaj FMEA', and 'Strona:'. Below these are three boxes: 'Opis/Funkcja', 'Opisowany przez', and 'Data opracowania'. The main part of the form is a table with 15 columns, numbered 1 to 15. Each column contains a small, illegible drawing or diagram representing a component or process step. The table has several rows, with the first row being the most prominent.

Rys. 10. Przykładowy formularz FMEA.

Źródło: „Metody Zarządzania Jakością – FMEA – Analiza przyczyn wadliwości i krytyczności wad”, Bartosz Soliński, [www.zarz.agh.edu.pl/](http://www.zarz.agh.edu.pl/)

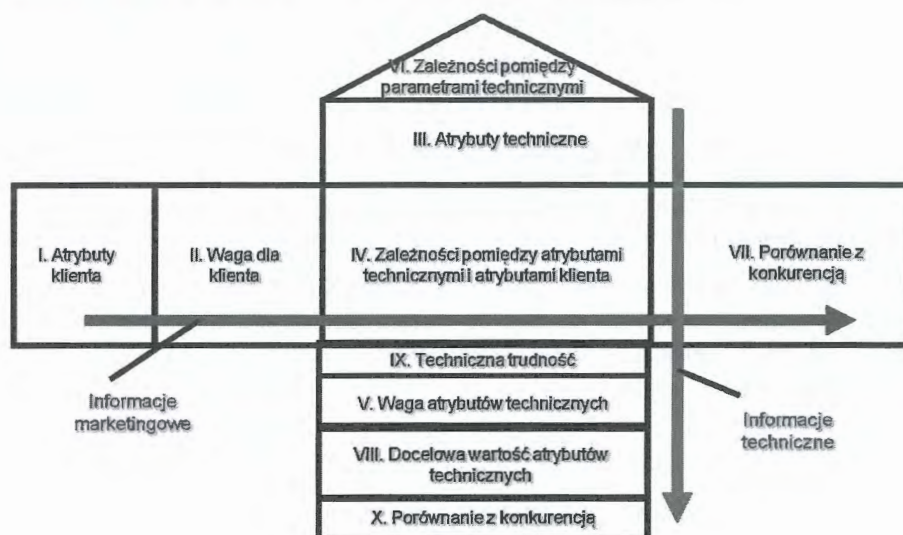
Analizę możemy przeprowadzić dla całego wyrobu, pojedynczego podzespołu lub elementu konstrukcyjnego wyrobu, a także dla całego procesu technologicznego lub jego dowolnej operacji. Wyróżniamy dwa rodzaje analizy FMEA: produktu i procesu.

FMEA produktu. Analiza może dotyczyć całego produktu lub jego zespołów czy też podzespołów a w wyjątkowych sytuacjach jego części. Analiza dotycząca całego produktu jest zajęciem bardzo pracochłonnym, szczególnie, gdy poszczególne przyczyny wad różnych części produktu są współzależne. Jest to powód, dla którego jest ona najczęściej ograniczona do zespołów i podzespołów danego produktu. Przeprowadzenie FMEA produktu jest szczególnie zalecane w sytuacjach wprowadzania nowych produktów, części, materiałów, technologii, podczas gdy występuje duże zagrożenie dla człowieka lub otoczenia w przypadku awarii wyrobu (brak wad) oraz w przypadku, kiedy nasz produkt podlega eksploatacji w szczególnie trudnych warunkach.

FMEA procesu stosowana jest w początkowej fazie projektowania procesów technologicznych, przed uruchomieniem produkcji seryjnej (planowanie produkcji) oraz w produkcji seryjnej w celu doskonalenia procesów, które są niestabilne lub nie zapewniają uzyskania wymaganej wydajności.

### 3.4.4 Metodyka QFD – Quality Function Deployment

Metoda QFD opiera się na wypełnieniu „DOMU JAKOŚCI” (Quality House). Jego diagram zawiera specjalnie zdefiniowane pola, których liczba jest zależna od charakteru, złożoności zadania oraz założonego celu. Wypełnianie Domu Jakości odbywa się według niżej wymienionych etapów i jest on wykorzystywany we wszystkich fazach metody QFD.



Rys. 11. Graficzna reprezentacja metody QFD.

Źródło: opracowanie własne.

- I. Wymagania/Atrybuty klientów. Użytkownicy wyrobu definiują swoje oczekiwania wobec wyrobu, używając określeń „łatwy w użyciu”, „niezawodny”, „uniwersalny”, „bezpieczny w użyciu”, które dla potrzeb projektanta muszą zostać sprecyzowane.
- II. Ważność/waga wymagań według klientów. Nie wszystkie wymieniane przez klientów cechy mają dla nich jednakowe znaczenie. Do określenia ważności cech używa się skali punktowej (najczęściej punktacja 1-10), wykorzystując techniki badań marketingowych.
- III. Parametry/atomyby techniczne wyrobu. Parametry techniczne charakteryzują wyrób z punktu widzenia projektanta. Muszą zostać dobrane tak, by spełniać wymagania klienta (wyrażone w jego języku), być mierzalne i realne do uzyskania w procesie produkcji. Parametry

techniczne mogą mieć charakter minimalny, maksymalny lub nominalny.

- IV. Zależności pomiędzy wymaganiami klienta i parametrami technicznymi. Zależności pomiędzy parametrami technicznymi i wymaganiami klienta ustala się na podstawie analizy funkcjonalnej, doświadczeń, analizy reklamacji, kosztów napraw itp. Wyróżnia się kilka poziomów zależności i przypisuje się im wartości liczbowe: 9, 3, 1.
- V. Waga/Znaczenie atrybutów technicznych. Jest wyrażone sumą iloczynów współczynników ważności kolejnych wymagań i spójników ich zależności z danym parametrem technicznym. Wartości uzyskanych współczynników, pozwalają projektantowi w sposób jednoznaczny określić szczególnie ważne dla wyrobu problemy techniczne, jako cechy krytyczne, które następnie poddane są dalszej analizie.
- VI. Zależność pomiędzy parametrami technicznymi. Parametry techniczne bardzo często oddziałują na siebie, co ma wpływ na spełnienie oczekiwań klientów. Oddziaływania mogą być pozytywne (+) lub negatywne (-).
- VII. Porównanie z konkurencją – Profil wizerunku. Jest to ocena rynkowa wymagań, które powinny być spełnione według klientów. Bierze się tu pod uwagę istniejące na rynku produkty:
  - 1 – spełnienie słabe,
  - 3 – przeciętne,
  - 5 – dobre.
- VIII. Docelowe wartości parametrów technicznych. Ustala się mierzalne parametry techniczne, których osiągnięcie pozwoli zaspokoić potrzeby klientów lub przynieść przewagę konkurencyjną. Przyjęte wartości muszą być realne, to znaczy możliwe do osiągnięcia w procesie produkcji.
- IX. Wskaźniki technicznej trudności wykonania. Określa się stopień trudności technicznej i organizacyjnej (czasem także finansowej), związany z osiągnięciem docelowych parametrów technicznych. Najczęściej ocenę prowadzi się w skali od 1 do 5. Wysoka wartość wskaźnika świadczy o trudnościach, które mogą wystąpić w procesie produkcji.
- X. Porównanie z konkurencją cech technicznych. Porównujemy poszczególne parametry docelowe naszego wyrobu z takimi samymi parametrami wyrobu konkurencyjnego z tego samego segmentu rynku. Porównanie to jest ważne dla projektantów i konstruktorów, gdyż pokazuje miejsce wyrobu na rynku. Dane zawarte w tym polu mogą posłużyć działowi marketingu w opracowaniu strategii promocji wyrobu.



Dane powinny pochodzić z badań produktów konkurencyjnych względem własnego produktu. Należy uwzględnić docelowe wartości parametrów, a także wymagania klientów.

Skala 1 – 5:

1 – stan zły,

3 – stan przeciętny,

5 – stan dobry.

Metoda QFD jest narzędziem rozwijającym inżynierię współbieżną i wspomagającym ją. Jest systematycznym podejściem do przełożenia wymagań klienta na techniczne warunki budowy wyrobu. Same warunki techniczne opisujące produkt nie pozwolą na zbudowanie wyrobu gotowego w pełni satysfakcjonującego klienta.

Tymi elementami będą także planowanie procesu i produkcji. Sekwencję działań wykorzystuje też w uproszczony sposób metoda QFD:

1. Planowanie produktu przekłada zidentyfikowane oczekiwania klienta na wymagania projektowe.
2. Rozwinięcie projektu przekłada wymagania projektowe na charakterystyki części składowych produktu.

Cele II matrycy:

- Zapewnić, by wymagania klienta były uwzględnione w planowaniu części.
  - Określenie cech części i ich wartości docelowych.
  - Wybór ważnych cech, jako wymagania do kolejnej matrycy.
3. Planowanie procesu przekłada charakterystyki podzespołów na podstawowe parametry procesów (operacje technologiczne).

Cele III matrycy:

- Zapewnienie uwzględnienia wymagań klientów również w planowaniu procesu.
  - Określenie cech procesu i ich wartość celu.
  - Wybór ważnych cech jakości, jako wymagań do kolejnej matrycy.
4. Planowanie produkcji przekłada cechy operacji na specyfikacje produkcyjne.
  5. Dalsze domy jakości mogą być wprowadzone w razie potrzeby np. dla opisanego wymagań instalacyjnych.

### 3.4.5 System TPM – Total Productivity Maintenance

TPM to skrót od angielskiego *Total Productive Maintenance*, czyli tzw. Kompleksowe Zarządzanie Sprawnością Techniczną Urządzeń. Metoda TPM narodziła się w Japonii, jako twórcze rozwinięcie systemu prewen-

cyjnego utrzymania maszyn i urządzeń. TPM jest narzędziem pomagającym wykryć i zredukować straty w procesie (muda) poprzez cel trzech zer (zero awarii, zero braków, zero wypadków przy pracy). Rozróżniamy przy tym 16 rodzajów strat (8 strat dostępności, 5 strat skuteczności i 3 straty produkcji), których konsekwentne usuwanie prowadzi do celu.

Nadrzędnym celem TPM jest redukcja strat związanych z funkcjonowaniem maszyn i urządzeń realizowana poprzez:

- redukcję kosztów usuwania awarii,
- redukcję kosztów utrzymania prewencyjnego (przeeglądy okresowe i konserwacja),
- redukcję strat spowodowanych wykonywaniem części próbnych przy ustawianiu parametrów pracy,
- redukcję braków, spowodowanych niedostateczną sprawnością urządzeń produkcyjnych,
- skrócenie cykli produkcyjnych (redukcja czasów wyłączenia urządzenia z normalnej eksploatacji),
- redukcję poziomu zapasów zabezpieczających na wypadek wystąpienia awarii maszyny.

Koncepcja TPM polega na włączeniu wszystkich pracowników w proces zapewnienia sprawności technicznej maszyn, urządzeń i oprzyrządowania. TPM opiera się na przekazaniu części obowiązków związanych z utrzymaniem urządzeń technicznych ich bezpośrednim użytkownikom. Te obowiązki to przede wszystkim czyszczenie, smarowanie, konserwacja, dbałość o prawidłowy stan, a także obserwowanie urządzenia podczas pracy. Dzięki włączeniu pracowników produkcyjnych w procesy obsługi technicznej maszyn następuje wzrost ich kwalifikacji oraz zwiększenie liczby bezpiecznych, czystych i niezawodnych stanowisk pracy. Celem jest zapobieganie usterkom i awariom zamiast usuwania ich skutków. Można to podsumować do dwóch stwierdzeń: maksymalizacja efektywności wyposażenia oraz rozwój systemu utrzymania ruchu (obsługi konserwacyjnej) w celu przedłużenia żywotności wyposażenia.

Oprócz bardzo wymiernych efektów wdrożenia TPM ma wiele innych niewymiernych korzyści. Przede wszystkim usprawnienie komunikacji pomiędzy działem technicznym i produkcją, co przyczynia się do wzrostu świadomości technicznej wśród operatorów. W dużej mierze powoduje ustandaryzowanie terminologii i jest zaczątkiem zapobiegania przyczynom, które mogłyby spowodować niepożądane usterki lub awarie. W rezultacie przyczynia się to do znacznego wzrostu zainteresowania i zaangażowania pracowników, którzy dodatkowo rozumieją jak istotne są:

- optymalizowanie eksploatacji sprzętu, który ma być nie tylko niezawodny, ale także akceptowalny przez jego użytkowników,

- podnoszenie umiejętności i wzrostu zainteresowania samodzielną obsługą obiektów technicznych przez operatorów; zmiana podejścia z „ja pracuję, użytkuję, ty naprawiasz” na „ja pracuję-użytkuję i ja dbam, obsługuję”,
- promowanie zespołowej pracy i odpowiedzialności za jej efekty – objęcie działaniami wszystkich wydziałów i ustanowienie kompleksowego systemu utrzymania obejmującego cały cykl życia maszyn i urządzeń.

Dzięki nieustannemu doskonaleniu relacji człowiek–maszyna oraz współzależności pomiędzy użytkowaniem a obsługiwaniem, system TPM, oprócz poprawy wyników przedsiębiorstwa, przyczynia się do zmiany kultury i mentalności wśród pracowników. W zakładzie produkcyjnym wdrożenie systemu TPM w znacznym stopniu ułatwia panowanie nad konfliktem eksploatacyjnym. Zmiany, jakie mają miejsce w przedsiębiorstwie, usprawniają procesy komunikacyjne pomiędzy obsługującymi a użytkującymi obiekty techniczne. Wzrost wiedzy i umiejętności obu stron konfliktu staje się wysoko motywującym czynnikiem ułatwiającym zmianę zadań i obowiązków. Dzięki temu zmniejsza się ilość interwencji usuwających skutki awarii, do których wzywani byli technicy. Jednocześnie większość działań naprawczych zastąpiona zostaje prewencyjnymi. Technicy zaczynają widzieć korzyści z dzielenia się wiedzą, gdyż mają zdecydowanie więcej czasu na podnoszenie swoich kwalifikacji, aby lepiej i dokładniej wykonywać przeglądy prewencyjne. Ponadto operatorzy przejmując dużą ilość rutynowych czynności obsługowych, czują się ważniejsi i bardziej odpowiedzialni za swoje miejsca pracy i obiekty techniczne.

Celem nadrzędnym TPM jest zero awarii i zero defektów wynikających z pracy maszyny. Etapy tworzenia zmian w zakresie czynników TPM usystematyzowano następująco:

- ocena stanu istniejącego,
- określenie problemu źródłowego,
- analiza fizyczna warunków przebiegu czynności,
- rozważenie możliwych zmiennych czynników wpływających na warunki pracy,
- rozważenie możliwych punktów regulacji i deregulacji,
- wytyczne dotyczące kontroli stanu urządzeń i sposobów jego naprawy,
- kontrola rezultatów,
- ustalenie standardem zasady obsługi urządzenia,
- doskonalenie.

Do oceny stanu istniejącego należy wykorzystać współczynnik OEE. Współczynnik OEE jest kluczowym miernikiem w *Total Productive Maintenance* (TPM).

Kolejnym elementem jest określenie przyczyny źródłowej zauważonych problemów. Do tego celu należy wykorzystać analizę 5 WHY. Ustalenie przyczyny źródłowej wymagać będzie również fizycznej analizy warunków przebiegu czynności, czyli obserwacji linii (stanowiska) w obrębie zidentyfikowanego problemu.

Zazwyczaj na powstanie problemu wpływ mają zmienne czynniki powodujące zmianę warunków pracy. Dlatego też należy rozważyć wszystkie sytuacje, w których następuje ta zmiana na analizowanym stanowisku.

Otrzymane wyniki pozwolą na ustalenie punktów regulacji i deregulacji maszyny i ocenę możliwości ich eliminacji, bądź doskonalenia. Dogłębne badania umożliwią także określenie miejsc w urządzeniu, które najczęściej podlega rozregulowaniu, dzięki czemu można będzie określić wytyczne dotyczące kontroli maszyny i sposobów jej regulacji. Dodatkowo, co niezwykle istotne, analiza ta wspomogła zrozumienie przez operatora przyczyn niewłaściwej pracy i nauczy zapobiegać problemom. Na tym etapie powstaną projekty rozwiązań usprawniających przebrojenie, eliminujących przyczyny deregulacji maszyny i standaryzujących przebieg jej pracy.

Kolejnym elementem będzie ustalenie wytycznych dotyczących kontroli stanu urządzeń i sposobów jego naprawy. Wytyczne te muszą uwzględniać konieczność przejścia od konserwacji profilaktycznej (a może nawet napraw w przypadku awarii) do konserwacji prognozowanej. Jednak na początku wprowadzania zmian należy przyjąć, że to operator jest odpowiedzialny za obserwację i rejestrację zmian w parametrach pracy maszyny oraz ustalić zakres, w jakim operator ma samodzielnie dokonywać obsługi konserwacyjnej maszyny i kiedy powiadomić dział techniczny/konserwatora maszyn o zmianach w pracy maszyny. Ustalenia te powinny mieć odzwierciedlenie w zapisach w karcie uprawnień, obowiązków i odpowiedzialności pracownika.

Kolejnym krokiem staje się znalezienie rozwiązania zapobiegającego powstawaniu problemu i ustalenie czynników ją warunkujących. Przeprowadzona analiza ma posłużyć ustaleniu standardów określających warunki pracy maszyny, zbudowaniu list kontrolnych dotyczących regulacji maszyny, przebrojenia i serwisowania. Listy kontrolne mają za zadanie wspomóc operatora w czynnościach obsługowo-konserwacyjnych, a nie – jak może się wydawać – utrudnić mu działania.

Przeniesienie odpowiedzialności za główną część obsługi konserwacyjnej na operatora nie może być przyczyną wydłużenia się cyklu produkcyjnego. Dlatego też Listy kontrolne pozwolą na bezbłędne i szybkie

przygotowanie stanowiska do pracy, eliminując jednocześnie potrzebę wielokrotnego ustawiania warunków pracy maszyny.

Ostatnim krokiem wdrożenia TPM jest doskonalenie obsługi maszyn.

### 3.4.6 Metodyka SMED – Single Minute Exchange of Dies

Skrócenie czasów przebrojeń (z ang. *quick changeover*) uzyskuje się dzięki zastosowaniu metody SMED (*single-minute exchange of die*). System SMED jest teorią i zestawem technik umożliwiającymi dokonanie wymiany narzędzi i nastaw wyposażenia w czasie poniżej 10 minut – innymi słowy w jednostkowej liczbie minut (*single-minute*). Oczywiście jest, że system ten nie we wszystkich przypadkach zapewnia redukcję czasów przebrojeń do wartości mniejszej niż 10 minut. Udowodniono jednak, że jego zastosowanie powoduje radykalne zmniejszenie czasów wymiany maszyn w prawie każdym przypadku.

Szybka wymiana narzędzi jest warunkiem krytycznym dla przedsiębiorstwa, które chce zastosować *Just-In-Time*, ponieważ umożliwia, w krótkim czasie, dostosowanie maszyny do nowych warunków pracy. Podstawowym założeniem metody SMED jest zmniejszenie wielkości partii produkcyjnych w celu dostosowania produkcji do zmiennych wymagań rynku. Z założenia tego wynika potrzeba skrócenia czasów przebrojeń, ponieważ to właśnie te czasy determinują zazwyczaj wielkość partii produkcyjnych.

Operacje przygotowania można podzielić na dwa typy:

- wewnętrzne – możliwe do wykonania jedynie przy wyłączonej maszynie (TPW),
- zewnętrzne – możliwe do wykonania podczas pracy maszyny (TPZ).

Wyłączanie maszyny na czas realizacji czynności przygotowawczych wydłuża znacznie czas TPZ, głównie z powodu późniejszego rozruchu maszyny i jej przygotowania do pracy (wykonania tzw. roboczej serii próbnej). Dlatego też metoda SMED polega na odróżnieniu przygotowania zewnętrznego od wewnętrznego i umożliwieniu zamiany części czynności przygotowawczych z wewnętrznych na zewnętrzne. W dalszej kolejności dokonuje się usprawnienia oby typów operacji w celu skrócenia czasów ich realizacji.

- FAZA 1. Separacja czynności wewnętrznych i zewnętrznych. To najważniejszy z kroków realizowanych podczas wdrażania metody SMED. Przygotowanie oraz transport narzędzi i przyrządów podczas pracy maszyny pozwala na redukcję czasu operacji wewnętrznych o 30% do 50%.
- FAZA 2. Przekształcenie przygotowania wewnętrznego na zewnętrzne. Polega na ponownej ocenie czynności pod kątem

kwalifikacji do danego typu i poszukiwaniu sposobów przekształcenia przygotowania wewnętrznego na zewnętrzne. Jest to możliwe dzięki wejściu w rzeczywisty przebieg i właściwości realizowanej czynności przygotowawczej.

- FAZA 3. Usprawnienie czynności przygotowawczych. W celu zredukowania czasu trwania czynności przygotowawczych, należy dokonać ich szczegółowej analizy i wykorzystać narzędzia z katalogu *Lean Sigma*.

Na operacje przygotowania składają się cztery rodzaje czynności:

1. Przygotowanie, regulacja poprocesowa, kontrola materiałów i narzędzi – czynności zapewniające prawidłowe umiejscowienie oraz właściwe funkcjonowanie przyrządów i narzędzi (stanowią 30% wszystkich czynności przygotowawczych) – realizowane, jako przygotowanie wewnętrzne.
2. Montaż oraz demontaż narzędzi i przyrządów – czynności obejmujące usunięcie przyrządów i narzędzi po realizacji partii produkcyjnej oraz przygotowanie przyrządów i narzędzi do kolejnej partii (stanowią 5% wszystkich czynności przygotowawczych) – realizowane, jako przygotowanie wewnętrzne.
3. Pomiar, nastawy i kalibracja – czynności, które muszą być wykonane w celu poprawnej realizacji zadań produkcyjnych. Są to centrowanie, wymiarowanie, pomiar temperatury czy ciśnienia itp. (stanowią 15% wszystkich czynności przygotowawczych) – realizowane, jako przygotowanie wewnętrzne lub zewnętrzne.
4. Seria próbna i regulacja maszyny – ostatnie z czynności realizowanych podczas tradycyjnego przygotowania, regulacja maszyny w celu właściwego wykonania wyrobu (stanowią 50% wszystkich czynności przygotowawczych) – realizowane, jako przygotowanie wewnętrzne, ponieważ dopóki maszyna nie jest właściwie wyregulowana nie może prawidłowo wykonywać zadań produkcyjnych.

Jak wynika z powyższego wykazu w zasadzie wszystkie z realizowanych tradycyjnie czynności przygotowawczych uniemożliwiają pracę maszyny w trakcie ich wykonywania.

Metoda SMED kładzie nacisk na rozróżnienie czynności, które mogą być wykonywane, jako zewnętrzne, pomimo że realizowane są, jako wewnętrzne. Dlatego też pierwszy krok do realizacji metody SMED rozpocznie się analizą czynności przygotowawczych.

### 3.4.7 Metody portfelowe

Metody portfelowe jest to zbiór narzędzi umożliwiających dokonanie oceny różnych możliwości działania oraz określenie przyszłej pozycji przedsiębiorstwa. Przedstawiają one w sposób graficzny w przestrzeni dwuwymiarowej przewidywane rezultaty wzajemnego oddziaływania na siebie czynników kontrolowanych i niekontrolowanych przez firmę. Czynniki kontrolowane są z reguły prezentowane na osi odciętych a czynniki niekontrolowane na osi rzędnych. Relacje między tymi czynnikami w układzie współrzędnych tworzą tzw. macierz strategiczną. Jest to siatka umożliwiająca ocenę pozycji różnych dziedzin działalności przedsiębiorstwa według dwóch zmiennych.

Z punktu widzenia audytu technologicznego metody portfelowe stwarzają możliwości dość dokładnej oceny sytuacji konkurencyjnej przedsiębiorstwa w różnych segmentach rynku. Są one uniwersalnym i użytecznym sposobem analizy możliwości rozwojowych przedsiębiorstwa, a także stanowią ważny instrument planowania strategicznego. Dzięki nim przedsiębiorstwa mogą ustalić, z którymi towarami (domenami) mogą wiązać większe nadzieje na zbyć w przyszłości, a które powinny być wycofane z ich asortymentu. Wybór taki zależy od pozycji rynkowej przedsiębiorstwa.

Do najbardziej znanych i praktycznie stosowanych metod portfelowych można zaliczyć:

- macierz wzrostu udziału w rynku zwaną macierzą BCG,
- macierz oceny rynku ADL – (Arthura D. Little),
- macierz atrakcyjności branżowej (macierz Mc Kinseya),
- macierz cyklu życia produktu (Charlesa W. Hofera).
- macierz siły konkurencji i atrakcyjności branży General Electric (matryca wieloczynnościowego portfela – multifactor portfolio matrix),
- macierz atrakcyjności rynkowej (macierz Shella).

Założenia metod portfelowych to:

- Rozpatrywać można nimi produkty, rynki, zaopatrzenie, technologie; sytuacja produktów oceniana jest pod kątem potrzeb inwestycyjnych, przyszłych perspektyw oraz konkurencji.
- Całościowe spojrzenie na organizację – oceniamy atrakcyjność produktów, ich konkurencyjność, możliwość wzrostu sprzedaży i zdolność do generowania gotówki.
- Podejście metodologiczne „z zewnątrz do wewnątrz organizacji”,
- Prezentacja w formie macierzy decyzyjnej.

- Jednoznaczne wymiary macierzy – jeden to opis otoczenia, drugi to opis procesów zachodzących w organizacji.
- Dla każdego elementu można odrębnie stworzyć inną koncepcję działania i rozwoju.

Macierz Boston Consulting Group (BCG) jest najstarszą (1969 r.), najprostszą i wciąż bardzo użyteczną metodą prezentacji portfela produkcji.

Została ona skonstruowana na podstawie dwóch zmiennych: stopy wzrostu rynku oraz względnego udziału w rynku badanego produktu lub grupy produktów. Z powodu sposobu konstrukcji model ten jest niekiedy nazywany Growth-Share Matrix. Konstrukcja macierzy BCG opiera się na obserwacji cyklu życia produktów i badaniu efektu skali, z których wynika, że produkty we wczesnych fazach życia nie generują wysokich zysków, ponieważ wymagają dużych nakładów finansowych, a wysoka rentowność jest silnie powiązana z dużym udziałem produktu w rynku.

Do zbudowania macierzy potrzebne jest zgromadzenie informacji dotyczących:

- udziału każdego z produktów w przychodach ze sprzedaży danego przedsiębiorstwa,
- przebiegu cyklu życia każdego z produktów i dynamiki sprzedaży,
- przepływów finansowych generowanych przez każdy produkt,
- udziału w rynku każdego produktu w stosunku do największego producenta (najbliższego konkurenta).

Na podstawie powyższych informacji każdy wyrób firmy można umieścić w jednym z czterech pól macierzy.

Produkty znajdujące się w czterech polach macierzy BCG przyjęto oznaczać symbolami:

Dojne krowy (*cash cow*) czy inaczej "żywiciele". Są to produkty, które przynoszą firmie nadwyżkę netto i finansują pozostałe wyroby. Wzrost rynku jest niski, ale mają one duży udział w rynku i mocną pozycję. Znajdują się nisko na krzywej doświadczeń. Jest to na ogół kosztowy przywódca w danym przemyśle, ale szansę na dalszą ekspansję ma małą.

Gwiazdy (*stars*) lub inaczej "przeboje". Są to produkty, które wymagają jeszcze nakładów i nie przynoszą na ogół nadwyżki, choć uzyskuje się z nich znaczne przychody tempo wzrostu rynku jest wysokie, produkt jest konkurencyjny i rozwojowy, a inwestowanie w "gwiazdę" daje dużą gwarancję zysków.

Dylematy lub "znaki zapytania" (*question marks*). Są to produkty deficytowe, trudno jest określić ich możliwości. Mają względnie niski udział



w rynku, ale charakteryzują się dużą dynamiką i w dłuższej perspektywie, jeśli zostaną odpowiednio doinwestowane, mogą się stać "gwiazdami".

Psy (*dogs*) inaczej „kule u nogi”. Są to produkty nieprzynoszące znaczącej nadwyżki i nierozwojowe. Wzrost przemysłu jest niski i niski jest udział w rynku. Produkty te mają słabą pozycję konkurencyjną i nie generują dodatknych przepływów finansowych.

Trudności metodologiczne w posługiwaniu się macierzą BCG wiążą się z niejednoznacznym określeniem wartości granicznych, które służą do podzielenia macierzy na cztery pola.

Spotyka się różne sposoby wyznaczania granicy między rynkiem rosnącym a rynkiem ustabilizowanym i o malejącej dynamice. Pierwszy sposób, początkowo proponowany przez BCG, polegał na arbitralnym wyznaczeniu tego punktu na poziomie dziesięcioprocentowej dynamiki. Tak wysoki próg powoduje jednak, że w latach stagnacji gospodarczej i kryzysu wszystkie produkty danej firmy i jej konkurentów będą znajdowały się poniżej tego punktu. Drugi sposób ustalania punktu wiąże jego poziom z aktualną koniunkturą gospodarczą kraju i jest wyznaczany przez stopę wzrostu dochodu narodowego brutto w minionym roku, minionych kilku latach lub prognozowana na dany rok. Trzeci sposób polega na wyznaczeniu punktu na poziomie średniej dynamiki wzrostu danego sektora (branży, przemysłu) w danym roku w porównaniu z rokiem minionym i może być stosowany przez firmy o jednorodnym branżowo portfelu. Bez względu na to, którą z metod wyznaczania punktu granicznego przyjmujemy, powyżej linii wyznaczonej przez ten punkt znajdują się produkty, których sprzedaż jest w badanym okresie bardziej dynamiczna niż przeciętna, zaś poniżej – produkty o dynamice mniejszej od przeciętnej, a także o dynamice zerowej i ujemnej.

Punkt centralny na drugiej osi oznacza sytuację, w której analizowana firma ma taki sam udział w rynku jak największy dostawca. Porównanie udziałów w rynku poszczególnych produktów danej firmy z udziałami takich samych produktów konkurentów określa ich pozycję w danym sektorze. Arbitralne zalecenie, aby punkt ten określał udział w rynku w stosunku do udziału największego konkurenta, powoduje, że macierz BCG jest przydatna tylko do analizy dużych firm. Małe i średnie firmy mają bowiem do dyspozycji jedynie dwa prawe pola macierzy. Kierując się tymi podstawowymi kryteriami, można wyznaczyć pozycje wszystkich produktów objętych analizą. Średnice kół oznaczających produkty również mają znaczenie w interpretacji wyników, gdyż odzwierciedlają udział sprzedaży danego produktu w całości sprzedaży przedsiębiorstwa. Im większa jest średnica koła, tym większy jest udział danego produktu w ogólnej sprzedaży przedsiębiorstwa, jako całości.

Analizy portfela BCG należy dokonywać z dwóch punktów widzenia: rozwojowego i stopnia zrównoważenia portfela.

Portfel rozwojowy oznacza, że przedsiębiorstwo zapewniło sobie "odmładzanie" i przyszłe dochody poprzez stopniowe zastępowanie starych produktów przez młode i rozwojowe. Wymaga to stałego inwestowania w "dylematy", z których tylko część sprawdzi się na rynku i przejdzie do kategorii "gwiazd", a potem "dojnych krow".

Portfel zrównoważony oznacza, że przychody generowane przez produkty rentowne, przede wszystkim przez "dojne krowy" i dojrzałe "gwiazdy", pozwolą na inwestowanie w produkty młode i niemające jeszcze dużego udziału w rynku ("dylematy", młode "gwiazdy"), a przedsiębiorstwo jest rentowne mimo tych inwestycji.

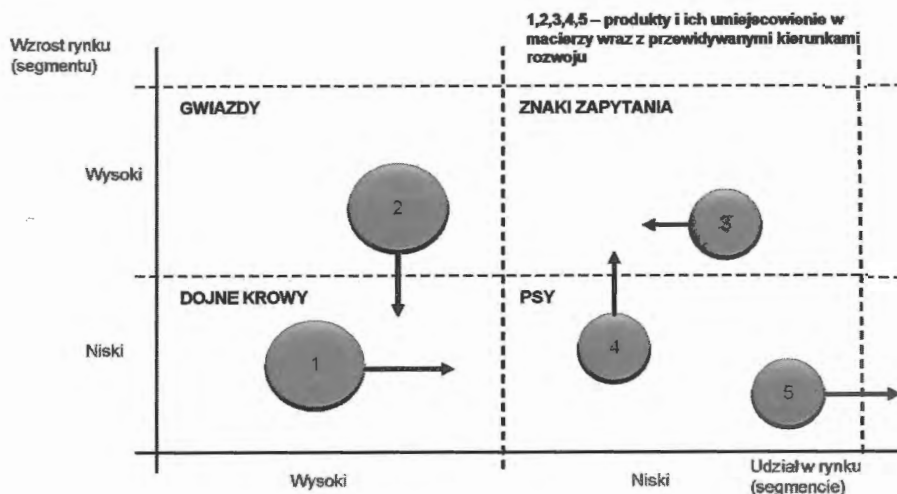
Pozytywnie oceniany jest portfel, który jest równocześnie rozwojowy i zrównoważony, cykl życia każdego produktu jest jak najdłuższy, a możliwości generowania zysku przez każdy produkt są wykorzystane do maksimum. W prawidłowym portfelu nie powinny się znajdować "kule u nogi", a liczba i tempo wprowadzania na rynek nowych produktów powinny eliminować zjawisko ich konkurowania między sobą.

Portfel schyłkowy jest zrównoważony, może generować nawet wysokie przychody, ale jest nierozwojowy. Portfel młodzieńczy jest rozwojowy, ale niezrównoważony i może doprowadzić do kryzysu finansowego.

Podstawowe zalecenia wynikające z analizy macierzy BCG można przedstawić w formie rad:

- zużyj nadwyżkę gotówki zarobioną na "dojnych krowach", jako podstawę rozwoju i selekcji "dylematów" oraz doinwestowanie "gwiazd". Celem długookresowym jest umocnienie pozycji "gwiazd" i wykreowanie z "dylematów" nowych "gwiazd",
- wyeliminuj "dylematy" ze słabymi lub niepewnymi perspektywami, aby nie rozpraszać wysiłku inwestycyjnego,
- wycofuj z rynku "kule u nogi", a przynajmniej więcej w nie inwestuj,
- dbaj o "dojne krowy", staraj się zachować je jak najdłużej.

Macierz BCG ma liczne zarówno zalety, jak i wady. Mocną stroną tej macierzy jest skupienie uwagi przedsiębiorstwa na przepływach gotówki z różnych rodzajów produkcji i użyciu tego miernika w optymalizacji portfela produkcji. Podstawową wadą macierzy BCG jest ograniczenie analizy do dwóch wskaźników. Chociaż relatywny udział w rynku jest niewątpliwie ważnym wskaźnikiem oceny pozycji konkurencyjnej, to jednak może się zdarzyć, że przedsiębiorstwo dzięki swoim wyrobom osiąga wyjątkową pozycję na rynku niekoniecznie z tytułu dużego w nim udziału.



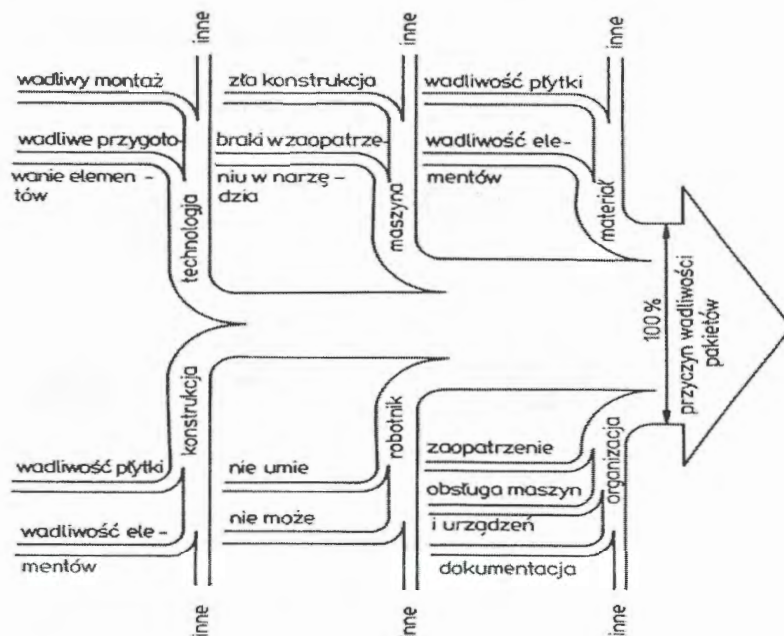
Rys. 12. Macierz BCG. Źródło: opracowanie własne.

Wolno rosnący rynek może być bardzo zyskowny i organizacja może na nim mieć mocną pozycję konkurencyjną dzięki oferowaniu określonym grupom klientów produktów zaspokajających ich szczególne potrzeby. Wysoki udział w rynku nie zawsze też gwarantuje korzyści kosztowe. Duży udział w rynku wolno rosnącego przemysłu nie znaczy, że jest on "dojną krową", gdyż często zajmowanie pozycji lidera oznacza konieczność ponoszenia wysokich nakładów nawet w stadium dojrzałości produktu.

### 3.4.8 Diagram Ishikawy

Diagram Ishikawy nazwany tak od nazwiska japońskiego ekonomisty Karou Ishikawy jest popularnym narzędziem stosowanym do prowadzenia analizy związków przyczynowo-skutkowych. Diagram przyczynowo-skutkowy Ishikawy po raz pierwszy wykorzystany został w Sumitomo Electric, stanowi powszechne narzędzie w zarządzaniu jakością. Jego istotą jest graficzna prezentacja analizy wzajemnych powiązań przyczyn wywołujących określonych problem. Diagram ten nazywany jest również schematem jodełkowym lub schematem rybiej ości ze względu na swoją budowę i kształt. Ogólny obraz schematu jodełkowego, rybiego wykresu symbolizuje:

- głowa ryby to skutek, czyli analizowany problem,
- kręgosłup skupia promieniście rozłożone przyczyny – ości,
- ości to przyczyny powodujące dany skutek.



Rys. 13. Wykorzystanie diagramu Ishikawy do oceny przyczyn wadliwości pakietów. Źródło: <http://www.jakosc.biz/>

W programach poprawy jakości, takich jak omawiany właśnie diagram Ishikawy, podstawową formą działania jest praca zespołowa, ponieważ wypracowane zespołowo zalecenia mają większą szansę na wdrożenie niż sugestie pojedynczych pracowników. Stąd też praca zespołowa nad tym wykresem często jest połączona z techniką burzy mózgów. Do podstawowych cech tego diagramu możemy zaliczyć:

- uporządkowany przekaz informacji,
- trafność analizy,
- hierarchia danych,
- staranność,
- nacisk na lokalizację i eliminację przyczyn problemu.

Za pomocą wykresu Ishikawy możemy wskazać wszelkie istotne związki zachodzące pomiędzy różnymi przyczynami oraz odkryć źródło niepowodzenia lub nieprawidłowego przebiegu procesu. Celem tej metody jest również analiza wyników danego kierunku postępowania, czyli wykrycie potencjalnych niepowodzeń przedsięwzięcia i uszeregowanie przyczyn problemów. Zastosowanie diagramu umożliwia rozpoznanie i klasyfikację wszelkich przyczyn pewnego zagadnienia i wskazanie przyczyn niedoskonałości procesu.

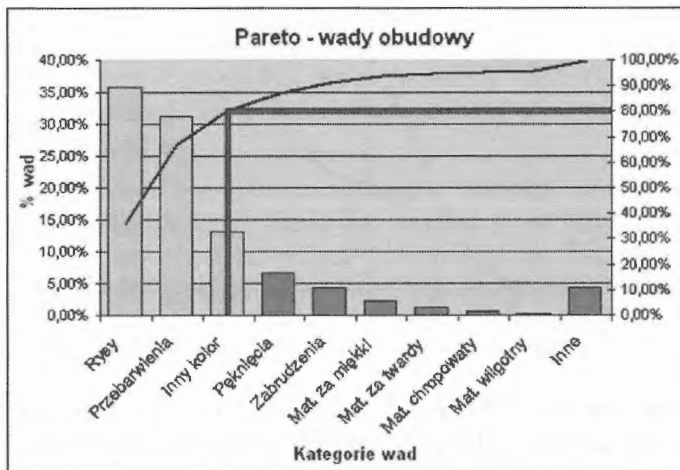
### 3.4.9 Pięć razy dlaczego? (5W)

Sakichi Toyoda, założyciel firmy Toyota, wymyślił metodę rozwiązywania problemów polegającą na pięciokrotnym zadaniu pytania "dlaczego". Metoda nazwana została zasadą 5 WHY, inaczej zwana także Root Cause Analysis. Analiza przyczyn wystąpienia rozważanego zjawiska polegająca na pięciokrotnej odpowiedzi na pytanie: dlaczego? w stosunku do wyłaniających się odpowiedzi. Analiza 5 WHY jest jedną z tych technik, które są tak bardzo „zdroworozsądkowe”, że zapominamy o ich stosowaniu.

Wprawdzie metoda 5 WHY oznacza zadanie 5 pytań „dlaczego”, to jednak uważam że nie należy sztywno się tego trzymać. Stosując to narzędzie sami stwierdzicie, że czasami zadając 5-te pytanie można dojść do absurdalnych odpowiedzi, więc lepiej poprzestać na 4-tym. Oczywiście może się zdarzyć, że zadamy 6-7 pytań, aby dojść do sedna sprawy. Wszystko zależy od zdroworozsądkowego podejścia do tematu.

### 3.4.10 Analiza Pareto – Lorenza

Mając zebrane dane na temat procesu możemy przystąpić do ich analizy. Typowanie procesów do zmian/poprawy można wykonać przy użyciu metody Pareto-Lorenza. Twórcą "zasady Pareto" był V. Pareto włoski socjolog, ekonomista i filozof, który analizując dystrybucję dochodów we włoskim społeczeństwie stwierdził, że 80% bogactwa kraju było własnością 20% ludności.



Rys. 14. Zastosowanie metody Pareto do określenia kluczowych przyczyn.

Źródło: <http://www.jakosc.biz/>

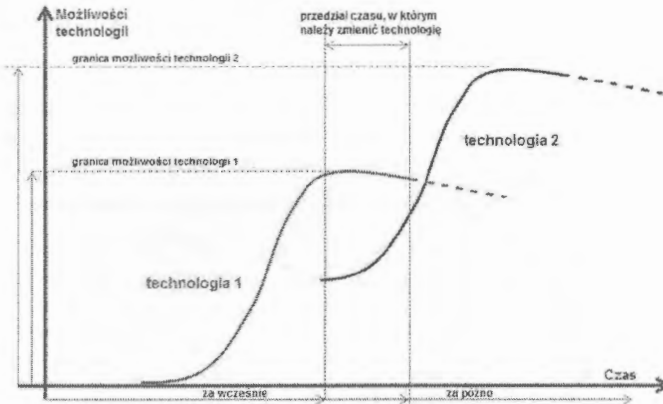
Jakie to ma zastosowanie? Wykonując analizę Pareto-Lorenza jesteśmy w stanie wybrać do poprawy te przyczyny, które leżą u podstaw

największej liczby problemów w firmie, wytypować procesy, których optymalizacja opłaci się (bowiem konsumują 80% zasobów), wyznaczyć najistotniejsze produkty z punktu widzenia sprzedaży (generujące 80% przychodów) do poprawy.

Każde przedsiębiorstwo, działając w sytuacji ograniczonego dostępu do zasobów, musi wybierać te problemy, które są znaczącymi, odkładając zainteresowanie problemami błahymi na później.

### 3.5 Planowanie rozwoju technologii

Problem z technologią polega na tym, że nie stoi ona w miejscu. Oprócz ważnych problemów zmiany otoczenia konkurencyjnego, musimy zrozumieć, że technologia jest granicą, która przesuwa się i to w przyspieszonym tempie. W konsekwencji olbrzymich sum inwestowanych w badania i rozwój na całym świecie, zasadniczo najczęściej mamy do czynienia z modelem szans poszukujących zastosowania. Przykłady otwierających się przed nami całych nowych dziedzin obejmują dalsze zastosowania technologii telekomunikacji i informatyki. Nowy świat inżynierii genetycznej, który prowadzi do klonowania i innych form manipulowania DNA, powstawania nowych materiałów i nowych dziedzin technologii mikro maszynowej.



Rys. 15. Cykl życia technologii. Źródło: opracowanie własne.

Istnieje rosnąca zależność od technologii, jako źródła przewagi technologicznej poprzez jej wpływ zarówno na cenę, jak i na czynniki poza cenowe (wzornictwo, jakość, dostosowanie do potrzeb klienta, różnorodność, częstotliwość innowacji produktu, usługi itp.). W miarę jak rynki stają się coraz bardziej wymagające, technologia jest wykorzystywana do sprostania tym wyzwaniom i umożliwienia producentom wykorzystania przewagi strategicznej poprzez strategiczne rozmieszczenie ich zdolności technologicznych. Kłopot polega na tym, że jeśli nie zastosuje się nowej

technologii, to może to zrobić ktoś inny. Dlatego zasadnicze znaczenie ma znalezienie sposobów monitorowania tego, co się dzieje i odbierania jak najwcześniej kluczowych sygnałów na temat technologii, które mogą mieć wpływ na prowadzoną działalność gospodarczą.

Ważny element układanki, który musimy wziąć pod uwagę dokonując strategicznych wyborów, dotyczy możliwości wdrożenia rozważanych zmian. Nie ma sensu wybieranie określonej opcji, która może napotkać poważne problemy w realizacji czy to na rynku, czy w samej firmie. Celem zastanawiania się nad tymi zagadnieniami na etapie wyboru jest nie tyle odrzucenie go, co upewnienie się, że zadbano o zaplanowanie i zadbano o ewentualne problemy z wdrażaniem w ramach przyjętego kierunku działania.

Przedmiotem audytu technologicznego jest również identyfikacja nowych technologii, mogących mieć zastosowanie w organizacji. Takie analizy powinny zostać wsparte ocenami cyklu życia technologii. Możliwości (potencjał) określonej technologii zmienia się w czasie w wyniku prowadzonych modernizacji, udoskonaleń, wynalazków, wykorzystania zjawiska produkcyjnego i organizacyjnego uczenia się, itp. Zmiana potencjału technologii zwykle przebiega w charakterystyczny sposób.

„Stare” technologie są stopniowo wypierane przez technologie nowszej generacji. Początkowo ich potencjał (możliwości), zwłaszcza na tle technologii stosowanych, a także ich perspektywy rozwoju nie są znane. Często są to technologie jeszcze niedopracowane, znajdujące się w fazie badań, brak jest wyników badań prototypów maszyn, certyfikacji, itp. W tym okresie decyzje o zmianie technologii na nowszą generację są obciążone znacznym ryzykiem. Optymalny okres wymiany technologii, tzw. „okno technologii” jest stosunkowo krótki, zwłaszcza jeżeli chcemy utrzymać swoją pozycję konkurencyjną

Ocena konkurencyjności technologii i własnej pozycji polega na wskazaniu tych technologii, które są ważne (i w jakim stopniu) dla utrzymania bądź wzmocnienia pozycji konkurencyjnej. Przedmiotem oceny jest w szczególności stopień dojrzałości technologii, określający nie tylko możliwości konkurencyjne technologii lecz także potencjalne ryzyko i koszty jej zastosowania.

Lista problemów związanych z oceną konkurencyjności technologii i własnej pozycji obejmuje następujące zagadnienia:

- źródło pochodzenia i możliwości pozyskania technologii,
- zakres zastosowań (możliwości) technologii,
- rodzaje technologii (produktowe, procesowe; podstawowe, unikalne, zewnętrzne),

- własna pozycja w zakresie tych technologii,
- wiek technologii i faza cyklu życia technologii,
- możliwości wykorzystania potencjału technologii,
- możliwości zarządzania technologią.

## 4. Synteza i przygotowanie raportu

### 4.1 Badania marketingowe

Celem badań marketingowych jest dostarczenie informacji, które zastępują i uzupełniają dotychczasowe doświadczenia oraz ograniczają ryzyko przy podejmowaniu decyzji. Korzyścią z badań marketingowych jest zmniejszenie ryzyka, które jest nieodłącznym elementem działalności gospodarczej. Badania pełnią wiele funkcji, które są bardzo przydatne przedsiębiorstwu. Mają za zadanie opisywać i wyjaśniać sytuacje zaistniałe w otoczeniu rynkowym, czyli zachowania konkurentów, dostawców i nabywców. Dodatkowo symulują przyszłe zdarzenia i procesy rynkowe, na podstawie tego co było w przeszłości. Tworzą nowe rozwiązania w zakresie produktów i działań rynkowych, między innymi szukają nowych szans rozwoju oraz oceniają skuteczność różnych działań marketingowych. W wielu sytuacjach decyzyjnych należy skorzystać nie tylko z bieżąco zebranej informacji, ale także przeprowadzić badania marketingowe rozwiązujące specyficzne problemy firmy. Badania marketingowe dostarczają danych, które po szczegółowej analizie i interpretacji dają odpowiedzi na zadane pytanie. To właśnie dzięki badaniom marketingowym można się dowiedzieć, jakie są potrzeby klientów i czy można je zaspokoić w sposób godzący satysfakcją nabywcy z interesem firmy.

#### 4.1.1 *Benchmarking*

Przechodzimy teraz do kolejnego narzędzia, którego wykorzystanie jest wymagane w przygotowaniu raportu z audytu technologicznego – *benchmarking*.

Metoda *benchmarkingu* polega na porównaniu cech organizacji z konkurentami lub firmami wiodącymi w danej branży oraz kopiowanie sprawdzonych wzorów. Porównywanie takie stosowane jest od dawna, stąd niektórzy autorzy wskazują, iż *benchmarking* nie jest metodą zasługującą na szczególną uwagę.

Stosując *benchmarking* próbuje się wyeliminować podstawowy problem porównań – niemożność bycia lepszym niż ten, od kogo zapożyczamy rozwiązania. *Benchmarking* to proces systematycznego porównywania własnej firmy z innymi, albo porównywania ze sobą różnych



działów przedsiębiorstwa, aby ustalić, jaki jest jego stan obecny i czy potrzebna jest jakaś zmiana.

Zwykle poszukiwane są przykłady wykazujące najwyższą efektywność działania w danym obszarze, co pozwala na naśladowanie najlepszych. *Benchmarking* jest traktowany, jako proces stosowany systematycznie. Poprawianie obszarów firmy nie powinno mieć charakteru jednorazowego. Konieczne jest stałe gromadzenie informacji i poszukiwanie lepszych rozwiązań.

Istnieje wiele definicji *benchmarkingu*:

- Uczenie się od najlepszych przez porównywanie się z nimi.
- Poszukiwanie najefektywniejszych metod dla działalności danego rodzaju, pozwalających na osiągnięcie przewagi konkurencyjnej.
- Porównywanie procesów, produktów i usług z ich odpowiednikami u najlepszych konkurentów.
- Ciągła ocena produktów, usług i metod danego przedsiębiorstwa w świetle osiągnięć konkurentów lub liderów w danej branży.
- Poszukiwanie wzorcowych sposobów postępowania przez uczenie się od innych i wykorzystywanie ich doświadczenia.

Każda z tych definicji poniekąd narzuca sposób postępowania podczas wykonywania analizy. Można ją poprzedzić etapem dodatkowym – autoanalizą.

Autoanaliza służyć może dokonaniu analizy i doskonaleniu własnych procesów jeszcze przed rozpoczęciem właściwego *benchmarkingu*. Pozwala to na zastosowanie własnych pomysłów optymalizacji procesów i jest startem do porównań z wyższego poziomu doskonałości.

Jednak takie podejście ma również istotne wady, gdyż wymaga wielokrotnego przeprowadzania zmian w krótkim okresie czasu (kolejna zmiana będzie wynikiem *benchmarkingu*). Częste przeprowadzanie zmian destabilizuje organizację i zmniejsza wydajność. Dlatego warto rozważyć czy stosować autoanalizę przed *benchmarkingiem*.

Planowanie *benchmarkingu*. W ramach etapu planowania pierwszym krokiem jest identyfikacja przedmiotu badań. Należy tu określić, co jest produktem procesu lub funkcji podlegającej badaniu. Przez produkt należy rozumieć każdy efekt funkcjonowania procesu: materialny i niematerialny, zamierzony i niezamierzony, wewnętrzny i zewnętrzny.

Dalej konieczne jest wskazanie mierników, którymi można określić dobry produkt. Mierniki pozwalają na wskazanie parametrów ilościowych, które będą badane również w porównywanych przedsiębiorstwach. Konieczne jest także zmierzenie czynników określających dobry produkt,

a zatem również zastosowanie parametrów jakościowych, opisowych. One również będą istotne w kolejnym etapie.

Ostatnim krokiem etapu planowania jest wybór metod zbierania danych o benchmarkach. Metody można podzielić na bezpośrednie oraz pośrednie. Wybór odpowiedniej metody zbierania danych jest uzależniony od charakteru współpracy, którą chcemy nawiązać z porównywanymi przedsiębiorstwami. Zastosowanie metod bezpośrednich może spowodować przedwczesne ujawnienie informacji o zbieraniu danych innych firm. Może to w niektórych przypadkach być niekorzystne i wywołać niepotrzebne reakcje przedsiębiorstw. Jednocześnie metody bezpośrednie dostarczają często więcej niż pośrednie, polegające głównie na badaniu dokumentów i czasopiśmie.

Analiza danych. W drugim etapie następuje przeprowadzenie badania, ustalenie odchyień w zakresie efektywności oraz określenie poziomów przyszłych wyników. Przeprowadzenie badania odbywa się według opracowanego planu, który może wyglądać następująco:

- Przygotowanie do wizyty: wybór szczegółowych obszarów badania, opracowanie listy tematów i pytań, określenie zakresu informacji podlegających wymianie.
- Nawiązanie kontaktu: doprowadzenie do uzgodnienia warunków wymiany z wybranymi przedsiębiorstwami.
- Ustalenie uczestników oraz planu wizyty: opracowanie szczegółowego planu rozpisanego na godziny.
- Wizyta: przeprowadzenie spotkania, rozmowy, zbieranie i wymiana danych.
- Zakończenie: dokonanie podsumowania, sprawdzenie kompletności pozyskanych informacji.
- Postępowanie po zakończeniu: przygotowanie raportu, przesłanie raportu celem nanieśnięcia poprawek, prezentacja raportu przez kierownictwo firmy.

Zebrane informacje powinny pozwolić na dokonanie identyfikacji i analizy odchyień ilościowych oraz jakościowych pomiędzy *benchmarkiem* na naszym przedsiębiorstwem. Odchylenia ilościowe mogą dotyczyć na przykład wydajności na pracownika, kosztów produkcji na jednostkę produktu, stopnia realizacji celów, czasu realizacji zadań, poziomu błędów, stosunku wyników do nakładów.

Dostarczają one wiedzy o efektach działania procesów, jednak nie pozwalają bezpośrednio na zaproponowanie zmian. Dlatego konieczne jest ustalenie także odchyień jakościowych opisujących różnice w sposobach realizacji produktów czy celów. Odchylenia jakościowe mogą wystąpić

w sposobie dostarczania danych wejściowych, podziale zadań, kwalifikacjach pracowników, stosowaniu narzędzi i metod, uprawnieniach i zakresie odpowiedzialności pracowników, itp.

Wiedza o odchyleniach służy określeniu oczekiwanych poziomów rezultatów, które powinna osiągnąć nasza firma w wyniku wdrożenia ustaleń z *benchmarkingu*. W ramach tego kroku należy zaproponować dwa rodzaje działań: doraźne oraz strategiczne. Działania doraźne mają charakter tymczasowy, jednak pozwalają na szybkie wejście na ścieżkę podnoszenia wydajności. Ich cechami są: łatwość w zastosowaniu, taniość wdrożenia, powodowanie wzrostu efektywności, niekolidowanie z działaniami strategicznymi. Celem stosowania działań doraźnych jest rozpoczęcie zmian w określonym kierunku, zanim cały program działań strategicznych będzie gotowy do wdrożenia. Działania strategiczne mają charakter długoterminowy i docelowy, mogą się wiązać z inwestycjami i poważnymi zmianami organizacyjnymi.

Integracja. Etap integracji obejmuje komunikowanie wyników *benchmarkingu* oraz ustalanie celów funkcjonalnych. Wyniki *benchmarkingu* powinny być przedstawione szerokiemu gronu pracowników, a co najmniej tym, którzy będą uczestniczyć we wdrożeniu. Ma to na celu spowodowanie zrozumienia i akceptacji propozycji zmian. Jednak może przynieść także dodatkową korzyść – wskazanie przez pracowników kolejnych zmian, które pozwolą na lepsze dostosowanie propozycji do specyfiki przedsiębiorstwa. Komunikowanie powinno wytworzyć w pracownikach potrzebę, oczekiwanie i akceptację zmian, co gwarantuje przyspieszenie wdrożenia.

Cele funkcjonalne są związane z wybranymi obszarami wprowadzania zmian. Konieczne jest bowiem wskazanie osób odpowiedzialnych za przeprowadzenie zmian w tych obszarach. Należy zapewnić możliwość mierzenia stopnia wdrożenia poprzez przyjęcie celów i mierników dotyczących funkcjonowania modyfikowanych procesów. Cele dotyczące poziomu operacyjnego powinny być opracowane zgodnie z zasadą SMART.

Wdrożenie. Ostatnim etapem procesu *benchmarkingu* jest wdrożenie zmian. Składa się on z opracowania planu wdrożenia, uruchomienia działań wdrożeniowych, kontroli wdrożenia oraz wskazania nowych *benchmarków*. Plan wdrożenia powinien zostać przygotowany zgodnie z zasadami zarządzania projektami i zawierać, co najmniej kartę projektu, budżet, strukturę zadaniową, plan projektu z macierzą odpowiedzialności, harmonogram graficzny. Wdrożenie może zostać przeprowadzone jednym z czterech sposobów:

- z wykorzystaniem istniejącej struktury organizacyjnej – w przypadku, gdy zakres zmian nie wykracza poza działania jednej komórki lub służby w przedsiębiorstwie,

- z powołanym zespołem wdrożeniowym – w przypadku skomplikowanych wdrożeń konieczne może się okazać powołanie zespołu koordynującego wdrożenie,
- z kierownikiem procesu – w przypadku powiązania zmian ściśle z wybranymi procesami, a nie komórkami,
- z wykorzystaniem kół jakości – jeśli koła takie istnieją, należy je wykorzystać również na wcześniejszych etapach *benchmarkingu*.

*Benchmarking* jest procesem ciągłym. Nigdy nie ma gwarancji, że przedsiębiorstwo, które posłużyło do porównań, rozwiązało w najlepszy sposób organizację danego obszaru. Trzeba także pamiętać, że *benchmarking* nie musi oznaczać w każdym przypadku porównywania z lepszymi. Może to być także porównywanie z innymi, celem czerpania nowych pomysłów z innych branż czy gałęzi gospodarki (Chcącym uzupełnić wiedzę polecam podręcznik [3]).

#### 4.1.2 Model Portera

Najważniejszą metodyką wykorzystywaną do analizy otoczenia konkurencyjnego jest model Portera zwany też metodą pięciu sił.

Analiza 5 sił Portera pozwala lepiej zrozumieć rynek, na którym działa lub zamierza działać firma. Nie wszystkie rynki, branże i sektory są takie same. W niektórych dostęp do materiałów jest prosty i są one tanie, łatwo zaistnieć na rynku, a klienci wykazują ogromną aktywność. Na takich rynkach przedsiębiorstwom stosunkowo łatwo jest uzyskać wysoką marżę na sprzedaży, a tym samym utrzymywać wysoką rentowność. Na innych rynkach z kolei rywalizacja jest zacięta – dostęp do surowców może być utrudniony, uzyskanie sensownego udziału w rynku może być trudne, klienci mogą być bardzo wymagający lub może być ich mało. Na takich rynkach firmy często zmagają się z wysokimi kosztami lub niskimi cenami i trudno jest im uzyskać zadowalające marże. Wtedy firmy muszą cały czas walczyć, aby utrzymać się na rynku.

Jeśli rozważane jest rozpoczęcie nowego biznesu, dywersyfikacja działalności lub przedsiębiorstwo zamierza kupić lub zainwestować w istniejący biznes, analiza 5 sił Portera będzie doskonałym narzędziem, dzięki któremu oceni trudność rynku, na którym chce rywalizować.

Z drugiej strony, jeśli już działa na rynku, ta sama analiza pokaże kontekst konkurencyjny, w jakim się znajduje. Rozumiejąc siły, jakie wpływają na sytuację rynkową w branży, można wypracowywać strategie, które pozwolą uzyskać przewagę konkurencyjną i zwiększać zyski.

Analiza 5 sił Portera polega na analizie konkurencyjności na rynku w pięciu wymiarach:

- Siła rywalizacji konkurencyjnej na rynku.
- Zagrożenie ze strony nowych wejść na rynek.

- Zagrożenie ze strony substytutów.
- Siła przetargowa dostawców.
- Siła przetargowa nabywców.

Analiza nie jest pozbawiona wad. Poniżej zamieszczono najczęściej spotykane uwagi i krytykę modelu 5 sił Portera, którą warto wziąć pod uwagę tworząc swoją analizę

Analiza 5 sił Portera jest często rozszerzana o analizę aliansów strategicznych występujących na danym rynku. Alianse strategiczne znacznie zmieniają sytuację konkurencyjną. Dzięki aliansowi dany konkurent może posiadać dostęp do tańszych materiałów lub do specyficznych rynków lub kanałów zbytu. Może również prowadzić kampanię marketingową razem z innym produktem. Alianse strategiczne mogą działać również, jako silne bariery wejścia dla nowych konkurentów, którzy nie mają dostępu do danych dostawców lub innych kontrahentów.

Model 5-ciu sił Portera nadaje się do wykorzystania w przypadku analizy jednego rynku jednolitych, podobnych lub powiązanych produktów. Jej przydatność w przypadku analizy całego sektora gospodarki lub szerokiej gamy produktów jest znikoma. Firma prowadząca zróżnicowaną działalność powinna tworzyć odrębną analizę dla każdego rynku, na którym działa.

Dodatkowo należy podkreślić, że model 5 sił Portera jest jedynie początkowym schematem wykorzystywanym podczas analizy danego rynku, ułatwiającym upewnienie się, że ważne aspekty analizy danego rynku nie zostały pominięte. Pełna analiza danego rynku, aby była wiążąca, musi być znacznie głębsza i brać pod uwagę specyficzne zjawiska na nim występujące.

Model 5 sił Portera został stworzony z myślą o statycznych rynkach, na których struktury są w miarę stabilne. Jego zastosowanie jest bardziej umiarkowane w przypadku rynków nowych technologii, na których pozycje konkurencyjne zmieniają się bardzo dynamicznie wraz z każdym nowym wynalazkiem.

#### **4.1.3 Kluczowe Czynniki Sukcesu (KCS)**

Analiza kluczowych czynników sukcesu to metoda służąca do analizy zasobów oraz umiejętności analizowanego przedsiębiorstwa. Głównym założeniem jest tu wyszczególnienie najważniejszych kryteriów dla analizowanego przedsiębiorstwa. Metoda oparta na zasadzie 20-80, gdzie około 20% wszystkich czynników ma znaczący wpływ (przykładowe 80%) na wyniki firmy.

Należy podkreślić różnorodność kluczowych czynników sukcesu przez wzgląd na rodzaj działalności i branżę, w jakiej działa przedsiębiorstwo. Aby efektywnie przeprowadzić analizę firmy, należy znaleźć czynniki specyficzne, charakterystyczne tylko dla konkretnej branży. Z zasady przyjmuje się, że liczba sprecyzowanych elementów powinna mieścić się w granicy 3-6. Najczęstsze pozycje wyszczególniane przez analityków to pozycja na rynku, poziom organizacji firmy, rentowność, udział kosztów w produkcji, zewnętrzny wizerunek przedsiębiorstwa, poziom technologiczny.

Należy również mieć na uwadze wiek analizowanego sektora, a nie tylko rodzaj analizowanego czynnika. Przykładowo, dla fazy początkowej przyjmuje się poziom technologiczny, jako mający największy wpływ na produkcję, w fazie rozwoju jest to pozycja na rynku; w fazie dojrzałości najważniejsza jest wydajność; natomiast w fazie spadkowej to koszty odgrywają kluczową rolę.

Aby jeszcze trafniej ukazać wartość analizowanego przedsiębiorstwa, można dodatkowo zastosować analizę profilu konkurencyjności, tj. porównać firmę z liderem na rynku bądź firmą idealną, do której zakład zmierza – wykonać *benchmarking*. Metoda ta w łatwy sposób pozwala zauważyć braki, które należy nadrobić celem dogonienia konkurencji. W znacznym stopniu ułatwia to analizę konkurencyjności firmy.

## 5. Raport z audytu

Minimalna zawartość raportu jest zdefiniowana przez wymagania standardu świadczenia usługi. Raport z audytu może być wykonany w prostszej lub bardziej rozbudowanej formie, zależnie od celu, którym mogą być:

- podsumowanie zebranych danych,
- wskazanie podstawowych problemów i sformułowanie zaleceń do doskonalenia,
- kompleksowa ocena firmy,
- wskazanie projektów mających na celu doskonalenie firmy,
- propozycje konkretnych projektów wraz z analizami rynkowymi, biznesplanami, itd.

Proszę pamiętać, że Raport z audytu musi zawierać wszystkie trzy elementy: analizę zebranych danych, propozycję rozwiązań oraz analizę i ocenę proponowanych rozwiązań. Przykładowy raport z audytu powinien zawierać:

- Opis i analizę przedsiębiorstwa, w zakresie:
  - organizacji,
  - procesów,

- produktów,
- technologii,
- kluczowych czynników sukcesu (kluczowe technologie),
- analizy SWOT.
- Opis i analiza otoczenia, w zakresie:
  - konkurencji,
  - *benchmarkingu*,
  - scenariuszy dla branży.
- Główne możliwości rozwojowe firmy – rekomendacje.
- Założenia do zmian strategii technologicznej.
- Założenia planu działania, w zakresie:
  - potencjału ludzkiego,
  - analizy zasobów finansowych,
  - analizy ryzyka,
  - proponowanego harmonogram działań.
- Założenia do biznesplanu (opcjonalnie).
- Załączniki:
  - zapiski z audytu,
  - raporty dot. branży, konkurentów,
  - Inne.

Na zakończenie usługi następuje prezentacja Raportu (w siedzibie klienta lub w siedzibie ośrodka wykonującego audyt). Należy pamiętać, aby prezentacja głównych tez raportu nastąpiła przed najwyższym kierownictwem badanego przedsiębiorstwa. Klientowi należy dostarczyć również wersję papierową raportu. Jeżeli tak zostało umówione, elementem rozliczenia usługi może być prezentacja założeń do biznesplanu.

## Podsumowanie

Rezultaty audytu przekazane do przedsiębiorstwa stanowić powinny sygnał wejściowy do zmian (uruchomienia procesu innowacyjnego). Zanim jednak do tego dojdzie rezultaty audytu powinny zostać poddane analizie przez kierownictwo przedsiębiorstwa pod kątem wykonalności, zbieżności z planami rozwojowymi przedsiębiorstwa i możliwymi do uruchomienia na rzecz wdrożenia zasobów.

W niektórych przypadkach, jako dodatkowy element audytu technologicznego (uzupełnienie raportu) przedsiębiorstwu prezentowane są biznes-

plany lub studia wykonalności możliwych (wg ekspertów) do zrealizowania projektów zmian – potencjalnych innowacji. Takie podejście znacznie upraszcza i przyspiesza proces decyzyjny w przedsiębiorstwach (należy jednak pamiętać, o koszcie przygotowania tego typu opracowań).

### Literatura

- [1] INNOWACJE I TRANSFER TECHNOLOGII, słownik pojęć. Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości, Warszawa 2005.
- [2] [ksi.parp.gov.pl](http://ksi.parp.gov.pl)
- [3] Kuczevska J.: *Europejska procedura Benchmarking. Programy i działania*. PARP, 2007. Dostępny na Portalu Innowacji [www.pi.gov.pl](http://www.pi.gov.pl)
- [4] Schumpeter J. A.: *Teoria rozwoju gospodarczego*. PWN, Warszawa 1960.
- [5] Słownik Języka Polskiego. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, [www.pwn.pl](http://www.pwn.pl)



2011-05

**Działanie 4.2:** Rozwój kwalifikacji kadr systemu B+R i wzrost świadomości gospodarczym. Podniesienie umiejętności pracowników systemu B+R badaniami naukowymi i pracami rozwojowymi oraz komercjalizacji rezultatów prac badawczych – w tym również w zakresie ochrony własności intelektualnej i przemysłowej.

Projekt POKL.04.02.00-00-059/08:

**Innowacyjne zarządzanie systemem B+R w jednostkach naukowych.**

Projekt wpisuje się w realizację unijnej strategii wzrostu Europa 2020.

W zmieniającym się świecie UE potrzebna jest inteligentna i zrównoważona gospodarka sprzyjająca włączeniu społecznemu.

**Inteligentny rozwój** oznacza uzyskanie lepszych wyników w dziedzinie:

- **edukacji** (zachęcanie do nauki, studiów i podnoszenia kwalifikacji),
- **badania naukowych/innowacji** (stworzenie nowych produktów i usług, które wpłynęłyby na zwiększenie wzrostu gospodarczego i zatrudnienia oraz pomogłyby w rozwiązywaniu problemów społecznych),
- **społeczeństwa cyfrowego** (wykorzystanie technologii informacyjnych i komunikacyjnych).

**Unijne cele służące zapewnieniu inteligentnego rozwoju obejmują:**

1. zwiększenie łącznego poziomu inwestycji publicznych i prywatnych do wysokości 3 proc. unijnego PKB, a także zapewnienie lepszych warunków dla badań i rozwoju oraz innowacji,
2. podwyższenie wskaźnika zatrudnienia kobiet i mężczyzn w wieku 20–64 lat do 75 proc. do 2020 r. poprzez wprowadzenie większej liczby osób na rynek pracy, zwłaszcza kobiet, młodzieży, osób starszych, pracowników niskowyzkwalifikowanych i legalnych imigrantów,
3. zapewnienie lepszego poziomu wykształcenia – zwłaszcza:
  - sprowadzenie odsetka młodych ludzi przedwcześnie porzucających naukę do poziomu poniżej 10 proc.,
  - dążenie do tego, by co najmniej 40 proc. osób w wieku 30–34 lat miało wykształcenie wyższe (lub równoważne).

**Wnioski z niniejszej książki:**

*Własność intelektualna stanowi własność niematerialną przedsiębiorstwa, ale także uczelni, jednostki badawczo-rozwojowej, itp. Składają się na nią wszelkie wytwory będące wynikiem działalności intelektualnej człowieka (pracownika, zleceniobiorcy itd.), które nie są rzeczami w rozumieniu prawa cywilnego, ale w przedmiotach niematerialnych „ucieleśnione” (tzw. dobra niematerialne). Cechą wspólną dóbr niematerialnych jest fakt, że po spełnieniu pewnych określonych przesłanek są one chronione podobnie jak własność rzeczy.*

*Pierwszym punktem realizacji planu efektywnego zarządzania własnością intelektualną jest identyfikacja innowacji. Procedury dotyczące ochrony własności intelektualnej oraz zarządzania dobrami wytworzonymi w jednostkach naukowych, pozwalają przedsiębiorcom łatwo ustalić właściciela praw oraz dają pewność, iż unikną częstych, wynikających z braku przejrzystych uregulowań, konfliktów interesów oraz roszczeń twórców do dóbr, którymi ma prawo dysponować (jako pracodawca) jednostka naukowa (K. Gurba, str. 45).*

