

Małgorzata Pleskot, Jerzy Lewandowski
Zbigniew Wiśniewski

TPM

KOMPLEKSOWE UTRZYMANIE RUCHU W PRZEDSIĘBIORSTWIE

1 ZARZĄDZANIE PRZEDSIĘBIORSTWEM PRODUKCYJNYM W KONTEKŚCIE PLANOWANYCH ZMIAN

2 PROBLEMATYKA UTRZYMANIA RUCHU W PRZEDSIĘBIORSTWACH PRODUKCYJNYCH

3 KONCEPCJA KOMPLEKSOWEGO UTRZYMANIA RUCHU (TPM)

4 UWARUNKOWANIA WDRAŻANIA KOMPLEKSOWEGO UTRZYMANIA RUCHU W PRZEDSIĘBIORSTWACH PRODUKCYJNYCH

Małgorzata Pleskot, Jerzy Lewandowski
Zbigniew Wiśniewski

TPM
KOMPLEKSOWE UTRZYMANIE
RUCHU W PRZEDSIĘBIORSTWIE

Monografie Politechniki Łódzkiej
Łódź 2015

Recenzenci:

prof. dr hab. inż. Józef Bendkowski
prof. dr hab. inż. Józef Matuszek

Redaktor Naukowy Wydziału Organizacji i Zarządzania:
prof. dr hab. inż. Jerzy Lewandowski

© Copyright by Politechnika Łódzka 2015

WYDAWNICTWO POLITECHNIKI ŁÓDZKIEJ

90-924 Łódź, ul. Wólczańska 223

tel. 42-631-20-87, 42-631-29-52

fax 42-631-25-38

e-mail: zamowienia@info.p.lodz.pl

www.wydawnictwa.p.lodz.pl

ISBN 978-83-7283-708-0

Nakład 100 egz. Ark druk 16,0. Papier offset. 80 g 70 x 100

Druk ukończono w listopadzie 2015 r.

Wykonano w Drukarni Quick-Druk, 90-562 Łódź, ul. Łąkowa 11

Nr 2154

Spis treści

WPROWADZENIE	5
1. ZARZĄDZANIE PRZEDSIĘBIORSTWEM PRODUKCYJNYM W KONTEKŚCIE PLANOWANYCH ZMIAN	9
1.1. Charakterystyka przedsiębiorstw produkcyjnych	9
1.2. Organizacja procesu produkcyjnego	16
1.3. Zarządzanie zmianami w przedsiębiorstwie	35
1.3.1. Pojęcie i rodzaje zmian organizacyjnych	35
1.3.2. Metody dokonywania zmian	40
1.3.3. Potrzeby i nastawienie pracowników do procesu zmian	46
2. PROBLEMATYKA UTRZYMANIA RUCHU W PRZEDSIĘBIORSTWACH PRODUKCYJNYCH	59
2.1. Charakterystyka utrzymania ruchu	59
2.2. Efektywne zarządzanie procesem utrzymania ruchu	64
2.3. Systemy i metody wspomagające utrzymanie ruchu	76
2.4. Outsourcing utrzymania ruchu	80
3. KONCEPCJA KOMPLEKSOWEGO UTRZYMANIA RUCHU (TPM)	94
3.1. Geneza powstania Total Productive Maintenance	94
3.2. Definicje, cele i mierniki Total Productive Maintenance (TPM)	95
3.3. Proces wdrażania kompleksowego utrzymania ruchu (TPM)	102
3.3.1. Etapy wdrażania Total Productive Maintenance	105
3.3.2. Korzyści z wdrożenia Total Productive Maintenance	122
4. UWARUNKOWANIA WDRAŻANIA KOMPLEKSOWEGO UTRZYMANIA RUCHU W PRZEDSIĘBIORSTWACH PRODUKCYJNYCH	126
4.1. Podmiot badań i charakterystyka badanych przedsiębiorstw.....	126
4.2. Ocena czynników mających wpływ na wdrożenie kompleksowego utrzymania ruchu (TPM) w przedsiębiorstwach produkcyjnych	134
4.2.1. Wyniki badań w zakresie czynników wpływających na wdrożenie	134
4.3. Ocena barier i uwarunkowań wdrażania kompleksowego utrzymania ruchu (TPM) w przedsiębiorstwach produkcyjnych	213
4.3.1. Wyniki badań w zakresie barier	215
PODSUMOWANIE I WNIOSKI	223
Spis tabel	225
Spis rysunków	228
BIBLIOGRAFIA	231
Źródła internetowe	240

WPROWADZENIE

Produkcja jest działalnością człowieka przystosowującą zasoby i siły przyrody do jego potrzeb. W jej wyniku powstają produkty, energia lub usługi materialne. Produkcja stanowi główną i najważniejszą działalność określonej jednostki produkcyjnej¹. Działalność produkcyjna powinna odbywać się w odpowiednim czasie oraz w określonych warunkach, zarówno techniczno-produkcyjnych, jak też organizacyjnych. Produkcja ma wieloaspektowy i zarazem strategiczny charakter. Ta wieloaspektowość dotyczy nie tylko różnych techniczno-organizacyjnych wymiarów procesu produkcji, lecz także odnosi się do współzależności między produkcją a innymi funkcjami przedsiębiorstwa².

Z organizacyjnego punktu widzenia proces produkcyjny jest to zespół uporządkowanych, powiązanych ze sobą kolejnych procesów pracy i procesów naturalnych potrzebnych do wykonania gotowego wyrobu. Obejmuje czynności zarówno technologiczne, jak też transportowe i kontrolne.

Techniczny aspekt produkcji wiąże się z przystosowaniem i transformacją przedmiotów pracy w wyroby za pomocą środków pracy i przy pomocy ludzi uczestniczących w tym procesie.

Organizacja produkcji w przedsiębiorstwie związana jest z dobraniem wszystkich elementów cząstkowych procesu produkcyjnego i ich odpowiednim powiązaniem w czasie i przestrzeni w całość działającą skutecznie, odpowiedzialnie i efektywnie. Istotą organizowania produkcji jest podział pracy między poszczególnych wykonawców. Zasadniczą regułą przy podziale pracy powinno być wyodrębnienie czynności podstawowych i pomocniczych, a następnie przydział określonych zadań cząstkowych bezpośrednim wykonawcom. Efektywna realizacja tych zadań wymaga łączenia czynności jednorodnych lub zbliżonych do siebie w stanowiska wieloosobowe i zespoły robocze³.

Za zasadnicze czynniki skuteczności, rytmiczności i efektywności produkcji należy uznać specjalizację i stabilność produkcji na stanowiskach roboczych oraz stopień powiązania stanowisk ze sobą i ich współdziałanie w procesie produkcyjnym.

W przedsiębiorstwach produkcyjnych wiele maszyn i urządzeń mogłoby pracować bardziej efektywnie. Natomiast większość maszyn i urządzeń nie wykorzystuje swoich możliwości, produkując dużo mniej niż pozwalają na to warunki techniczne.

¹ Za jednostkę produkcyjną uznać należy każde stanowisko robocze, gniazdo produkcyjne, oddział produkcyjny, wydział, zakład oraz samo przedsiębiorstwo czy zgrupowanie przedsiębiorstw.

² Duraj J., *Podstawy Ekonomiki Przedsiębiorstwa*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2004, s. 353.

³ Tamże, s. 357.

Zwiększenie efektywności produkcji jest zależne od wielu czynników, zarówno ludzkich, jak też materiałowych. Aby zwiększyć efektywność maszyn i urządzeń produkcyjnych, należy przede wszystkim usunąć wszelkie straty.

Celem dokonania oceny pracy maszyny, bądź urządzenia, można zastosować wskaźniki, takie jak: dostępność, wartość produkcji w jednostce czasu, MTBF (średni czas bezawaryjnej pracy urządzenia), MTTR (średni czas wymagany do naprawy uszkodzonego urządzenia od momentu wystąpienia awarii).

W ostatnich latach znacząco wzrosła świadomość grup zarządzających w przedsiębiorstwach produkcyjnych, dotycząca poprawy produktywności opartej na uaktywnianiu pracowników i włączaniu ich do rozwiązywania problemów na stanowiskach pracy. Idea poprawy produktywności poprzez wprowadzenie systemu zarządzania włączającego wszystkich pracowników w kompleksowe utrzymanie ruchu maszyn i urządzeń produkcyjnych (*Total Productive Maintenance*) okazała się jednym z najnowocześniejszych i najbardziej aktywnych narzędzi stosowanych i sprawdzonych w czołowych firmach najbardziej rozwiniętych krajów świata (World Class Companies).

Total Productive Maintenance (TPM) oznacza kompleksowe utrzymanie ruchu. „W odróżnieniu od tradycyjnego podejścia do maszyn, w którym dział utrzymania ruchu, gasząc pożary (*Breakdown Maintenance*), próbuje utrzymać park maszynowy w wystarczająco dobrej kondycji, aby zapewnić ciągłość produkcji, TPM dąży do osiągnięcia *zero* usterek maszyn, *zero* wad produkcji oraz *zero* wypadków przy pracy”⁴. Koncepcja ta, polegająca przede wszystkim na pracy w zespole, umożliwiła zwiększenie wydajności pracy, powiększenie rentowności firmy oraz poprawę jakości produkowanych wyrobów.⁵

Obecnie przedsiębiorstwa produkcyjne kładą duży nacisk na innowacje, zarówno technologiczne, jak i organizacyjne. Sposób zarządzania firmą, odpowiednie kompetencje oraz strategia przedsiębiorstwa są czynnikami, które wspomagają wdrażanie innowacji⁶. Przedsiębiorstwa, które wprowadzają innowacje na różnych płaszczynach działalności (technologia, procesy, organizacja), mogą spodziewać się lepszej jakości produkowanych wyrobów oraz zmniejszenia kosztów produkcji. Jednocześnie w procesie innowacyjnym „odchodzi się od pojedynczego zdarzenia na rzecz kompleksu zjawisk i zdarzeń tworzących nowe produkty, wzorce, technologie i usługi”⁷.

⁴ Brzeski J., *Wprowadzenie do TPM, Inżynieria & Utrzymanie Ruchu Zakładów Przemysłowych nr 5*, 2006 r., s. 24.

⁵ Brzeski J., *Wprowadzenie do TPM*, op. cit., s. 24.

⁶ Schmitzek P., *Efficient Enterprise*, St. Lucie Press, Boca Raton, Florida 2004, s. 28.

⁷ Żoźnierska A., *Innowacyjność polskich mikroprzedsiębiorstw*, Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości, Warszawa 2005.

Innowacje, aby przyniosły radykalną poprawę, wymagają dużych nakładów finansowych na zakup nowych technologii i wyposażenia. Menedżerowie zafascynowani innowacjami oczekują natychmiastowych efektów w postaci większych zysków i poprawy rentowności firmy. W przypadku wdrażania koncepcji TPM czas oczekiwania na rezultaty jest znacznie wydłużony.

Koncepcja Total Productive Maintenance to przede wszystkim: praca zespołowa, właściwa komunikacja pomiędzy całym personelem, szkolenia oraz zaangażowanie pracowników. Dzięki zaangażowaniu pracowników możliwe jest zmniejszenie czasu traconego na przestoje związane z nieterminowymi dostawami materiału, przezbrojeniem maszyn, konserwacją i awariami. Zastosowanie tej koncepcji wymaga wprowadzenia zmian organizacyjnych hali produkcyjnej w zakresie ustawienia maszyn i uporządkowania oraz odpowiedniego oznakowania stanowisk montażowych. W wyniku stosowania tej koncepcji, wprowadzane są poprawki w organizacji hali produkcyjnej, gniazd, ustawieniu maszyn⁸.

Gdy Total Quality Management (TQM) kładzie nacisk na poprawę efektów szeroko rozumianego zarządzania oraz poprawę jakości, TPM skupia się na poprawieniu jakości parku maszynowego. TPM stara się zmaksymalizować efektywność sprzętu poprzez całościowy system działań zapobiegawczych, przedłużający żywotność urządzeń produkcyjnych⁹. Koncepcja TPM to przede wszystkim: aktywna rola pracowników, zaangażowanie i praca zespołowa, obniżanie kosztów, dostawy na czas, satysfakcja klientów oraz odchudzona produkcja¹⁰.

Zastosowanie koncepcji kompleksowego utrzymania ruchu (TPM) wymaga głębokiej analizy i zrozumienia jej założeń, uwzględnienia wymagań i problemów charakterystycznych dla branży, metod produkcji oraz rodzaju i stanu posiadanych maszyn i urządzeń produkcyjnych i na tej podstawie dokonania wyboru lub adaptacji tych elementów koncepcji, które pozwolą na poprawę dotychczasowego stanu organizacji i zarządzania utrzymaniem ruchu.

Czy koncepcja kompleksowego utrzymania ruchu (TPM) znajduje zastosowanie w polskich przedsiębiorstwach i jakie mogą wystąpić uwarunkowania wdrażania tej koncepcji w przedsiębiorstwach produkcyjnych? Jakie są uwarunkowania wdrażania kompleksowego utrzymania ruchu (TPM) w przedsiębiorstwach produkcyjnych? Jakie czynniki mają wpływ na wdrożenie TPM w przedsiębiorstwach produkcyjnych? Jakie bariery występują podczas wdrażania koncepcji TPM? Te pytania są kanwą, na której osnuto rozważania w niniejszym opracowaniu. W toku dociekań ustalono grupę czynników, których występowanie w istotny sposób sprzyja wdrożeniu kompleksowego utrzymania ruchu (TPM) w przedsiębior-

⁸ Zob. Nakajima S., *TPM Development Program*, Productivity Press, 1989.

⁹ Imai M., *Gemba Kaizen, Zdroworozsądkowe, niskokosztowe podejście do zarządzania*, MT Biznes Sp. z o.o., Warszawa, 2006, s. 47-48.

¹⁰ Zob. Brzeski J., *Wprowadzenie do TPM*, op. cit., s. 24-25.

stwach produkcyjnych. Zidentyfikowano również kompleks czynników utrudniających wdrożenie kompleksowego utrzymania ruchu (TPM) w przedsiębiorstwach produkcyjnych. Omówiono zmiany, jakie zachodzą w przedsiębiorstwie w kontekście wdrażania kompleksowego utrzymania ruchu (TPM), ze szczególnym uwzględnieniem potrzeb i nastawienia pracowników do procesu wprowadzania zmian w przedsiębiorstwie.

Przeprowadzone badania pozwoliły na dokonanie oceny czynników mających wpływ na wdrożenie kompleksowego utrzymania ruchu (TPM) w przedsiębiorstwach produkcyjnych oraz wyodrębnienie barier i uwarunkowań jego wdrażania.

1. ZARZĄDZANIE PRZEDSIĘBIORSTWEM PRODUKCYJNYM W KONTEKŚCIE PLANOWANYCH ZMIAN

1.1. Charakterystyka przedsiębiorstw produkcyjnych

Przedsiębiorstwo jest organizacją utworzoną na podstawie czynnika osobowego lub kapitałowego (majątkowego) lub obu łącznie. W ścisłym, formalnoprawnym sensie „*przedsiębiorstwo jest zorganizowanym zespołem składników niematerialnych i materialnych przeznaczonych do prowadzenia działalności gospodarczej*”¹¹.

Klasa pracująca w przedsiębiorstwach tworzonych w XIX wieku nie musiała cechować się wysokimi kwalifikacjami zawodowymi, ale dysponując określoną sumą stałych dochodów, stawała się pożądanym klientem dla wielu wytwarzanych na skalę przemysłową wyrobów i usług. Wymownym przykładem tego typu stanowiska jest posunięcie H. Forda, który dla stymulowania produkcji samochodów tzw. Modelu T zwiększył znacząco wynagrodzenia pracowników zatrudnionych w jego zakładach. Pozycja klasy pracowników najemnych wpływała na stosunki rodzinne, układ instytucji gospodarczych, społecznych i politycznych, a także na system kształcenia, wygląd miast i poziom rozwoju gospodarczego.

Źródła literaturowe podają kilka definicji przedsiębiorstwa. Jedną z nich jest definicja przytoczona przez Sudoła: „*Przedsiębiorstwo jest jednostką (podmiotem) prowadzącą, motywowaną chęcią uzyskania korzyści majątkowych, działalność gospodarczą, mającą na celu zaspokojenie potrzeb innych podmiotów życia społecznego przez wytwarzanie produktów i/lub świadczenie usług, przy czym działalność ta prowadzona jest samodzielnie, na ryzyko właściciela*”¹².

Według Brilmana: „*zgodnie z klasyczną koncepcją przedsiębiorstwo jest przedstawione jako zbiór funkcji lub zawodowych specjalności, takich jak marketing, handel, prace badawczo-rozwojowe, technologia i produkcja, która z kolei dzieli się na węższe specjalności (magazynowanie, formatowanie, montaż, malowanie itp.), oraz dystrybucja, usługi posprzedażowe itp.*”¹³

Podkreślić należy, iż kluczowym elementem przedsiębiorstwa jest przedsiębiorca. **Przedsiębiorca** jest to osoba zajmująca się działalnością gospodarczą, która odkrywa potencjalne zyskowe możliwości, organizuje i kieruje przedsięwzięciami,

¹¹ Stabryła A., *Doskonalenie struktur organizacyjnych przedsiębiorstw w gospodarce opartej na wiedzy*, Wydawnictwo C.H. Beck, Warszawa 2009, s. 133.

¹² Sudół S., *Przedsiębiorstwo. Podstawy nauki o przedsiębiorstwie. Teoria i praktyka zarządzania*, TNOiK „Dom Organizatora”, Toruń 1999, s. 39.

¹³ Brilman J., *Nowoczesne koncepcje i metody zarządzania*, PWE, Warszawa 2002, s. 287.

mającymi produkcyjny charakter¹⁴. Przedsiębiorca jest twórcą zasad działania firmy, jego koncepcji i strategii. Do jego zadań należy również zorganizowanie środków finansowych oraz podjęcie ryzyka związanego z rozpoczęciem działalności gospodarczej¹⁵.

Przedsiębiorca, aby mógł stworzyć przedsiębiorstwo powinien posiadać pewne cechy, tj.: przywództwo, kreatywność, niezależność, inicjatywa, umiejętność podejmowania ryzyka, ambicja, zdolność rozwiązywania problemów, umiejętność pracy z ludźmi, znajomość rynku w zakresie swojej działalności¹⁶.

Przedsiębiorstwo jest instytucją, która w swoim zakresie pozwala na osiągnięcie przez przedsiębiorcę zamierzonych celów.

Do jego najważniejszych atrybutów można zaliczyć wymienione poniżej¹⁷.

1. **Prowadzenie działalności gospodarczej** – w praktyce oznacza to, że powstanie przedsiębiorstwa i jego zarządzanie wynika z przemyślanych i racjonalnych decyzji podejmowanych przez osoby o odpowiednich kwalifikacjach i umiejętnościach.
2. **Samodzielność decyzyjna** – oznacza to, że przedsiębiorstwo podejmuje decyzje, kieruje się własnym interesem, warunkami otoczenia rynkowego i obowiązującymi regulacjami prawnymi. Przypisywana przedsiębiorstwu autonomiczność podejmowanych decyzji jest warunkiem ponoszenia pełnej odpowiedzialności za osiągnięte wyniki finansowo-ekonomiczne.
3. **Działanie na własny rachunek i we własnym imieniu** – ponoszenie odpowiedzialności za zobowiązania finansowe wymaga od przedsiębiorstwa prowadzenia działalności gospodarczej na własny rachunek (niezależność prawna określona statutowo).
4. **Zarobkowy cel przedsiębiorstwa** – przedsiębiorstwo, angażując swój kapitał zakładowy, prowadzi działalność gospodarczą w celu uzyskania korzyści finansowych i dlatego musi podporządkować działalność regułom rynkowym, uzyskując akceptację klientów. Pokrycie ponoszonych wydatków (kosztów prowadzonej działalności) z otrzymywanych przychodów jest koniecznym warunkiem, aby firma mogła uzyskać rentowność.

Przedsiębiorstwo jest specyficzną, synergetyczną całością, w której najbardziej istotny czynnik stanowią ludzie. To od ich wiedzy, umiejętności, a także zaangażowania zależą osiągnięte wyniki¹⁸.

¹⁴ Gruszecki T., *Przedsiębiorca w teorii ekonomii*, CEDOR, Warszawa 1994, s. 25.

¹⁵ Gitman L.J., McDaniel C., *The World of the Business*, South-Western Publ. 1995, s. 204.

¹⁶ Gibb A., *Entrepreneurship and Intrapreneurship – Exploring the Differences*, w: Donckels R., Miettinen A., *A New Findings and Perspectives in Entrepreneurship*, Aldershot 1990, s. 38.

¹⁷ Kasiewicz S., *Teoria przedsiębiorstwa...*, op. cit., s. 12.

¹⁸ Antoszewicz J., *Firma wobec zagrożeń. Identyfikacja problemów*, POLTEXT, Warszawa 1997, s. 30.

Bogactwo różnych formuł i sposobów definiowania przedsiębiorstwa wynika z tego, iż przedsiębiorstwo jest interesującym obiektem badań teoretycznych. Różnorodne podejścia w ujęciu przedsiębiorstwa prezentują nauki ekonomiczne, techniczne, prawnicze oraz socjologiczne. Gruszecki wymienia następujące rodzaje modeli przedsiębiorstwa¹⁹:

- 1) model ekonomiczny – mikroekonomia, tradycyjna teoria firmy,
- 2) model finansowy – analiza finansowa przedsiębiorstwa,
- 3) model produkcyjny – nauki techniczne, organizacja produkcji, cybernetyka, logistyka,
- 4) model organizacyjny – teoria organizacji i zarządzania, teoria podejmowania decyzji,
- 5) model prawny – prawo cywilne i handlowe, prawo publiczne,
- 6) model behawioralny – socjologia organizacji, psychologia (socjopsychologiczny),
- 7) model etyczny – etyka biznesu, socjologia kultury.

Potrzeba definiowania przedsiębiorstwa nie jest zabiegiem wyłącznie technicznym, czy wynikającym z respektowania postulatów metodologicznych nauk ekonomicznych, ale jest podyktowana potrzebami skutecznego i efektywnego zarządzania. Podkreśla to Oblój, uznając za klasyczną fundamentalną zasadę prowadzenia biznesu „obowiązek jasnego zdefiniowania biznesu oraz koncentracji na swoich kluczowych odbiorcach, produktach, konkurentach, kompetencjach”²⁰.

Podejście ściśle inżynierskie odbiega od definicji przedstawianych przez ekonomistów. Inżynierowie określają przedsiębiorstwa jako **systemy produkcyjne**, gdyż nauki techniczne to przede wszystkim technologia, projektowanie, konstruowanie i organizacja produkcji. Dlatego też systemy produkcyjne w ocenie technicznej inżynierów to przedsiębiorstwa o charakterze produkcyjnym i usługowym.²¹

Poprzez system produkcyjny przedsiębiorstwo realizuje swoją działalność w zakresie rodzaju produkcji bądź działań usługowych²².

Z literatury przedmiotu można przytoczyć następujące definicje systemu produkcyjnego:

- 1) „system produkcyjny stanowi celowo zaprojektowany i zorganizowany układ materialny, energetyczny i informacyjny eksploatowany przez

¹⁹ Gruszecki T., *Współczesne teorie przedsiębiorstwa*, PWN, Warszawa 2002, s. 37.

²⁰ Oblój K., *Tworzywo skutecznych strategii*, PWE, Warszawa 2002, s. 15.

²¹ Borkowski S., Ulewicz R., *Zarządzanie produkcją, systemy produkcyjne*, Wydawnictwo „Humanitas”, Sosnowiec 2008, s. 9.

²² Filipiak B., *Zarządzanie strategiczne. Narzędzia, scenariusz, procesy*, Fundacja na rzecz Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin 2000, s. 261.

człowieka i służący produkowaniu określonych produktów (wyrobów lub usług) w celu zaspokojenia różnorodnych potrzeb konsumentów”²³,

- 2) „system produkcyjny można więc traktować jako zbiór stanowisk roboczych, na których następuje transformacja (przekształcenie) strumienia materiałów wejściowych w gotowe produkty przeznaczone do sprzedaży”²⁴.

Każdy system produkcyjny składa się z poszczególnych czynników produkcji, do których można zaliczyć trzy najważniejsze: ludzka praca, środki pracy i przedmiot pracy²⁵. Dlatego też zadaniem systemu produkcyjnego jest produkcja dóbr materialnych oraz świadczenie usług dla klienta, celem zaspokojenia ich potrzeb. Ponadto, system produkcyjny jest zorganizowanym i zaprojektowanym układem, zarówno w obrębie maszyn i urządzeń produkcyjnych, jak też w zakresie informacyjnym. W takim zakresie jest rozpatrywane przedsiębiorstwo, które eksploatowane jest przez człowieka²⁶.

W systemie produkcyjnym można wyróżnić trzy typy struktur systemów produkcyjnych²⁷:

- 1) elementy podsystemu wytwarzania (stanowiska), związane z przepływem materiałów, nie są ze sobą powiązane,
- 2) elementy podsystemu wytwarzania są ze sobą powiązane, a magazynowanie wyrobów jest zdecentralizowane,
- 3) elementy podsystemu wytwarzania są ze sobą powiązane pośrednio, zaś magazynowanie jest centralne.

Produkcja jest systemem, który jest przeznaczony do przetwarzania materiałów i energii (wejść) w zestaw gotowych wyrobów (wyjść).

Działalność produkcyjną przedsiębiorstwa można przedstawić jako system cybernetyczny z określonym wejściem i wyjściem oraz częścią, w której dokonuje się transformacja czynników produkcji w produkty, określaną czasami angielskim mianem *throughput*²⁸.

²³ Durlik I., *Inżynieria zarządzania. Strategia i projektowanie systemów produkcyjnych*, Placet, Warszawa 2007, s. 31.

²⁴ Pająk E., *Zarządzanie produkcją. Produkt, technologia, organizacja*, PWN, Warszawa, 2006, s. 11.

²⁵ Rogowski A., *Podstawy organizacji i zarządzania produkcją w przedsiębiorstwie*, CeDeWu, Warszawa 2010, s. 14.

²⁶ Korzeniowski L.F., *Menedżment. Podstawy zarządzania*, EAS, Kraków 2010, s. 339.

²⁷ Chodyński A., *Projakściowe zarządzanie rozwojem produkcji w przedsiębiorstwie*, CeDeWu, Warszawa 2010, s. 55.

²⁸ Niedbała B., Sierpińska M., *Controlling operacyjny w przedsiębiorstwie. Centra odpowiedzialności w teorii i praktyce*, PWN, Warszawa 2003, s. 221.

W każdym systemie produkcyjnym można wyróżnić pięć podstawowych elementów²⁹:

- 1) wektor wejścia, do którego można zaliczyć wszystkie czynniki produkcji, w tym również te, które pochodzą z systemu ekologicznego (zasoby, surowce, woda, energia), oraz informacje,
- 2) wektor wyjścia, do którego można zaliczyć wyroby, usługi zamierzone, jak i tzw. wyroby niezamierzone, tj. różnorodne emisje do środowiska (pyły, gazy, ścieki, odpady), a także emisje pozamaterialowe, tj. hałas i promieniowanie elektromagnetyczne, jak również informacje,
- 3) przetworzenie wektora wejścia w wektor wyjścia, nazwane procesem produkcyjnym,
- 4) zarządzanie systemem produkcyjnym,
- 5) sprzężenia materialne, energetyczne i informacyjne pomiędzy elementami składowymi systemu produkcyjnego.

Elementy, takie jak: wektor wejścia, wektor wyjścia, proces przetwarzania wektora wejścia w wektor wyjścia oraz wszelkie sprzężenia pomiędzy elementami procesu produkcyjnego są nazywane łącznie **podsystemem przetwarzania lub produkcji**.

Natomiast cały proces zarządzania systemem produkcyjnym wraz ze sprzężeniami informacyjnymi stanowi **podsystem zarządzania**.

Każdy system produkcyjny funkcjonuje w określonym otoczeniu, które oddziałuje na niego, a jednocześnie system ten oddziałuje na charakter tego otoczenia. Otoczenie przedsiębiorstwa to wszystkie zjawiska, procesy, podmioty, które nie wchodzą w skład przedsiębiorstwa, ale są z nim związane przez proces wzajemnego oddziaływania. Tym samym otoczenie stwarza szanse bądź zagrożenia dla jego dalszego przetrwania lub rozwoju³⁰. Natomiast organizacja ze swej strony nie ma pewności, czego żąda otoczenie³¹.

Można przyjąć, że przedsiębiorstwo (system produkcyjny) funkcjonuje w dwustopniowym otoczeniu³²:

- 1) otoczenie I stopnia (otoczenie funkcjonalne) – jest to samo przedsiębiorstwo wraz z jego infrastrukturą techniczną,
- 2) otoczenie II stopnia – jest to otoczenie ekonomiczne i polityczno-prawne, w którym przedsiębiorstwo egzystuje.

²⁹ Pasternak K., *Zarys zarządzania produkcją*, PWE, Warszawa, 2005, s. 89-90.

³⁰ Urbanowska-Sojkin E., *Zarządzanie strategiczne przedsiębiorstwem*, PWE, Warszawa 2004, s. 138.

³¹ Hatch M.J., *Teoria organizacji*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2002, s. 77.

³² Borkowski S., Ulewicz R., *Zarządzanie produkcją*..., op. cit., s. 17.

Wymienione powyżej czynniki I i II stopnia w sposób bardzo istotny wpływają na prawidłowe i efektywne funkcjonowanie przedsiębiorstwa (systemu) produkcyjnego.

Do czynników otoczenia I stopnia, czyli funkcjonalnego, można zaliczyć takie czynniki, jak³³:

- 1) **strukturę zarządzania firmą w zakresie jej organizacji,**
- 2) **strukturę zarządzania systemami produkcyjnymi,**
- 3) **organizację sprzedaży wyprodukowanych wyrobów,**
- 4) **zaopatrzenie i gospodarka materiałowa,**
- 5) **zatrudniony personel kierowniczy, produkcyjny oraz ekonomiczno-księgowy,**
- 6) **poziom techniki,**
- 7) **prace badawcze i rozwojowe,**
- 8) **marketing,**
- 9) **posiadane środki finansowe.**

Do czynników II stopnia można zaliczyć takie, jak³⁴:

- 1) polityka podatkowa państwa,
- 2) koszty pracy,
- 3) obowiązujące przepisy prawne w zakresie działania wymiaru sprawiedliwości i prawa administracyjnego (możliwość uzyskiwania przez przedsiębiorców stosownych pozwoleń),
- 4) sytuacja ekonomiczna kraju (ceny, inflacja),
- 5) możliwości pozyskiwania kredytów,
- 6) poziom techniki produkcji,
- 7) łączność i komunikacja,
- 8) sytuacja polityczna kraju.

Czynniki II stopnia mają przede wszystkim wpływ na podjęcie decyzji o wyborze lokalizacji dla przedsiębiorstwa. Każde przedsiębiorstwo funkcjonujące w określonym rejonie gospodarczym musi podporządkować się obowiązującym przepisom administracyjnym oraz polityce samorządowej, z którą przedsiębiorstwo ma najbliższy kontakt.

Dlatego też prawidłowe funkcjonowanie przedsiębiorstwa produkcyjnego jest uzależnione zarówno od otoczenia I, jak i II. Obydwa otoczenia powinny ze sobą współgrać. Natomiast warunkiem prawidłowego funkcjonowania przedsiębiorstwa w otoczeniu jest zaspokojenie potrzeb otoczenia przez przedsiębiorstwo oraz potrzeb przedsiębiorstwa przez otoczenie.

³³ <http://www.systemprodukcyjny.pl/otoczenie-systemu-produkcyjnego/> [2015-09-30].

³⁴ Borkowski S., Ulewicz R., *Zarządzanie produkcją*..., op. cit., s. 18.

Przedsiębiorstwo powinno dbać o swój wizerunek rynkowy i tworzyć przychylną atmosferę wokół swojej działalności³⁵.

Przedsiębiorstwa produkcyjne (systemy produkcyjne) działają dzisiaj w niekorzystnym dla siebie otoczeniu, rozumianym jako całokształt zjawisk, procesów i instytucji kształtujących ich stosunki, możliwości produkcji i sprzedaży, zakresy działania i perspektywy rozwojowe. Otoczenie staje się coraz mniej stabilne, bardziej wymagające i niepewne, co pomniejsza możliwości zapewnienia sobie przez przedsiębiorstwo trwałej egzystencji i długofalowego rozwoju, dzięki właściwemu definiowaniu potrzeb rynku i ich zaspokajaniu w sposób bardziej efektywny niż czyni to konkurencja³⁶.

Zmienność otoczenia zmusza przedsiębiorstwa do zmiany samych siebie, stałego doskonalenia swoich procesów, struktury i kultury, ciągłego budowania własnej wyróżniającej zdolności, poszukiwania nowych czynników sukcesu, aby osiągnąć powodzenie na rynku i w sektorze swego działania, a jednocześnie uzyskać potrzebny kapitał reputacji³⁷. Dlatego też wprowadzanie w firmie innowacji i prowadzenie prac badawczo- rozwojowych, jak też rozwój produkcji i rozwój przedsiębiorczości są ważnymi elementami, które pomagają przedsiębiorstwu utrzymać się na rynku. Stąd też czynniki te zostały poddane szczegółowym badaniom.

Każda firma w trakcie prowadzenia swojej działalności przechodzi pewną ewolucję. Cechą indywidualną przedsiębiorstwa jest przechodzenie przez kolejne etapy procesu z różną prędkością.

Naturalny cykl życia można podzielić na wzrost, dojrzałość i spadek. To ważne, aby wiedzieć, na jakim etapie cyklu życia znajduje się firma³⁸. Taka informacja może być pomocna w przypadku podjęcia decyzji o wdrożeniu Total Productive Maintenance.

Podsumowanie

W obecnych czasach każde przedsiębiorstwo staje przed problemem wyboru koncepcji (strategii) swego działania i czynników gwarantujących mu sukces³⁹. Teoria i praktyka zarządzania dostarczają w tym względzie wielu cennych wskazań i przykładów, które z pewnością ułatwiają osiąganie sukcesu. Najważniejszym czynnikiem sukcesu dla współczesnych przedsiębiorstw wydaje się być wiedza. Dzięki wiedzy przedsiębiorstwo staje się organizacją inteligentną, zdolną do poznania i dopasowania się do struktury otoczenia, do spodziewanych rezultatów

³⁵ Mazurek-Lopacińska K., *Orientacja na klienta w przedsiębiorstwie*, PWE, Warszawa 2002, s. 148.

³⁶ Por. Hutt M.D., Speh Th.W., *Zarządzanie marketingiem*, PWE, Warszawa 1997, s. 29.

³⁷ Penc J., *Nowe zarządzanie w nowej gospodarce*, SLG International Training Center Sp. z o.o., Warszawa 2010, s. 8.

³⁸ Mohr A., *Zarządzanie wzrostem firmy*, Helion, Gliwice 2006, s. 27.

³⁹ Por. Wawrzyniak B., *Zrozumieć współczesne przedsiębiorstwo*, Wyższa Szkoła Przedsiębiorczości i Zarządzania, Warszawa 1996, s. 7.

lub ich braku, do generowania właściwych innowacji i ich weryfikowania na rynku, a także kreowania własnej przyszłości⁴⁰. Zasady koncepcji TPM wymagają od kierownictwa i pracowników umiejętności zarządzania wiedzą w obszarze utrzymania ruchu w przedsiębiorstwie produkcyjnym.

Obecnie można wyróżnić dwa wzorce organizacji systemów produkcyjnych w przemyśle. Z jednej strony zbiór rozwiązań określany jako Just-in-Time, rozwinięty w systemach produkcyjnych Toyoty, zaś z drugiej wzorce struktur oparte na jednostkach produkcyjnych specjalizowanych przedmiotowo, z wyraźną tendencją do osiągnięcia potokowych form organizacji. W przemyśle zmienia się tendencja organizacji systemów produkcyjnych w odpowiedzi na zapotrzebowanie rynku, czyli klientów. Czynniki otoczenia drugiego wymuszają na systemie produkcyjnym ciągle zmiany w celu ograniczenia kosztów własnych i spełnienia oczekiwań klienta za satysfakcjonującą go cenę.

Dlatego też nowoczesne podejście do produkcji to nie tylko wprowadzanie nowych technologii, systemów zarządzania czy dbałość o jakość produktów. W obecnych czasach szczególnego znaczenia nabiera terminowe wywiązywanie się z kontraktów. Dlatego na działach Utrzymania Ruchu spoczywa coraz większa odpowiedzialność⁴¹. Szybkie „gaszenie pożarów” w produkcji zostaje zastąpione zapobiegawczym utrzymaniem ruchu. Jest to jeden z elementów koncepcji Total Productive Maintenance, która postrzegana jest jako swoisty „ratunek” dla przedsiębiorstw produkcyjnych.

W związku z powyższym, występowanie w firmie Działu Utrzymania Ruchu uznać należy za jeden z istotnych czynników, które mogą mieć wpływ na wdrażanie koncepcji kompleksowego utrzymania ruchu i z tego względu poddano go szczególnej analizie.

1.2. Organizacja procesu produkcyjnego

Proces produkcyjny jest celowo zorganizowanym i logicznie uporządkowanym zespołem działań, w wyniku których surowce lub materiały są przetwarzane na przedmioty użytkowe, zaspokajające potrzeby człowieka. Jest on procesem złożonym, składającym się z procesów przygotowawczych, podstawowych i zakończeniowych⁴².

⁴⁰ Zob. Grudzewski W.M., Hejduk I.K., *Koncepcja kreowania organizacji inteligentnej w przedsiębiorstwach*, Organizacja i Kierowanie 1997, nr 4, s. 3-22.

⁴¹ Szafrński B., *Zapobiegawcze Utrzymanie Ruchu*, Inżynieria & Utrzymanie Ruchu Zakładów Przemysłowych, nr 6, 2008, s. 38.

⁴² Igniatyuk S., Wojsznis B., *Organizacja i zarządzanie procesami wytwórczymi*, Wydawnictwo Politechniki Białostockiej, Białystok 1997, s. 56.

Produkcja jest materialnym efektem działalności przedsiębiorstwa przemysłowego. Do produkcji zalicza się wytworzone przez przedsiębiorstwo wyroby przeznaczone na sprzedaż oraz usługi świadczone odpłatnie innym jednostkom gospodarczym⁴³.

W literaturze przedmiotu rozróżnia się proces produkcyjny i proces wytwórczy. **Proces produkcyjny** jest to uporządkowany zespół cząstkowych działań, w wyniku których koncepcje konstruktywne i technologiczne produktów są realizowane przez człowieka w postaci produkcji⁴⁴.

Natomiast **proces wytwórczy** to ciąg działań będących funkcjami zarządzania i funkcjami wykonawczymi, ułożonych w określoną kolejność fazową. Układ faz procesu wytwórczego i wewnętrzny podział faz na odcinki jest nazywany inaczej strukturą dynamiczną albo systemem dynamicznym⁴⁵.

W skład procesu produkcyjnego, oprócz systemu wytwórczego, wchodzi takie procesy, jak: dystrybucja, badania i rozwój oraz obsługa klienta.

W procesie badania i rozwoju można wyróżnić następujące⁴⁶:

- 1) gromadzenie i pomnażanie kapitału przedsiębiorstwa,
- 2) prognozowanie i planowanie strategiczne nastawione głównie na kreowanie nowych bądź zmodyfikowanych produktów lub procesów,
- 2) przygotowanie produkcji oraz zaprojektowanie produktu,
- 2) technologiczno-produkcyjne przygotowanie produkcji, projektowanie procesu i systemu wytwórczego,
- 2) przygotowanie projektu ustawienia maszyn, sieci i instalacji elektrycznych, inwestycyjne przygotowanie produkcji,
- 2) przygotowanie czynników produkcji i szkolenia personelu, zapewnienie bazy surowcowej.

Proces dystrybucji i obsługi klienta jest kanałem dystrybucji, którego celem jest dostarczanie gotowych produktów do klientów, a także obsługę przed sprzedażą i po sprzedaży, do której można zaliczyć konserwację i serwis sprzedanych produktów.

Podstawowymi cechami procesu produkcyjnego są: celowość, dynamika określonych celów (celowość), które zostaną osiągnięte w wyniku realizacji z góry zaprojektowanych działań, w warunkach zmienności zasileń materiałowych i energetycznych (dynamiczność), przy maksymalizacji efektu produkcyjnego i „przy minimalizacji zasileń w czynniki produkcji (ekonomiczność)”⁴⁷.

⁴³ Nowak E. (red.), *Metody statystyczne w analizie działalności przedsiębiorstwa*, PWE, Warszawa 2001, s. 176.

⁴⁴ Romanowska M., Trocki M., *Podejście procesowe w zarządzaniu*, SGH, Warszawa 2004, s. 228.

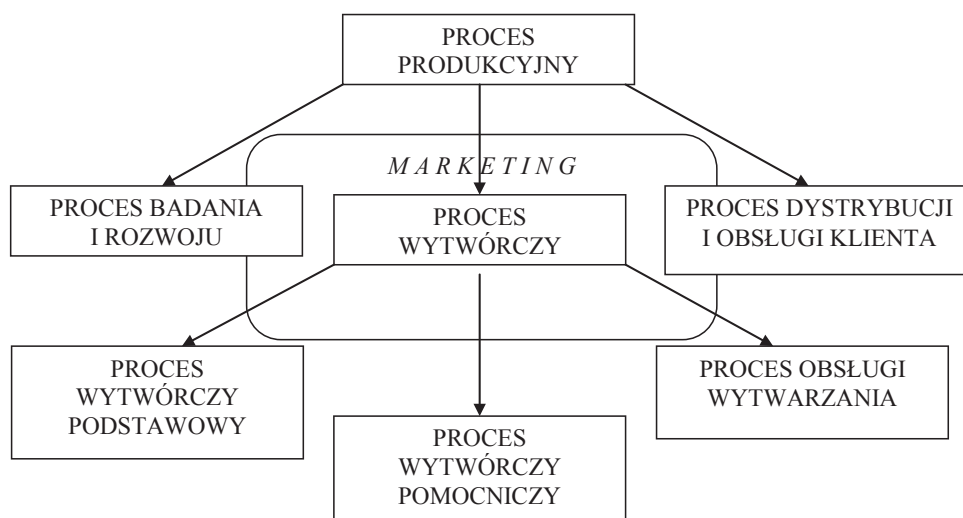
⁴⁵ Stabryła A., Trzcieniecki J. (red.), *Organizacja i zarządzanie. Zarys problematyki*, Akademia Ekonomiczna w Krakowie, Kraków 1986, s. 132.

⁴⁶ Borkowski S., Ulewicz R., *Zarządzanie Produkcją.....*, op. cit., s. 63.

⁴⁷ Por. Durlik I., *Inżynieria zarządzania.....*, op. cit., s. 55.

Proces produkcyjny jest zatem zbiorem czynności niezbędnym do tego, aby pomysł – projekt przekształcić w konkretny wyrób, co związane jest z przepływem ludzi, materiałów, odpadów poprodukcyjnych, informacji, a także czynników energetycznych.

Proces produkcyjny to także techniczne przygotowanie nowych wyrobów, magazynowanie, naprawy, regeneracja, zakup narzędzi, utrzymanie ruchu maszyn i urządzeń produkcyjnych oraz organizacja pracy i sposobu zarządzania.



Rysunek 1. Struktura procesu produkcyjnego i wytórczego

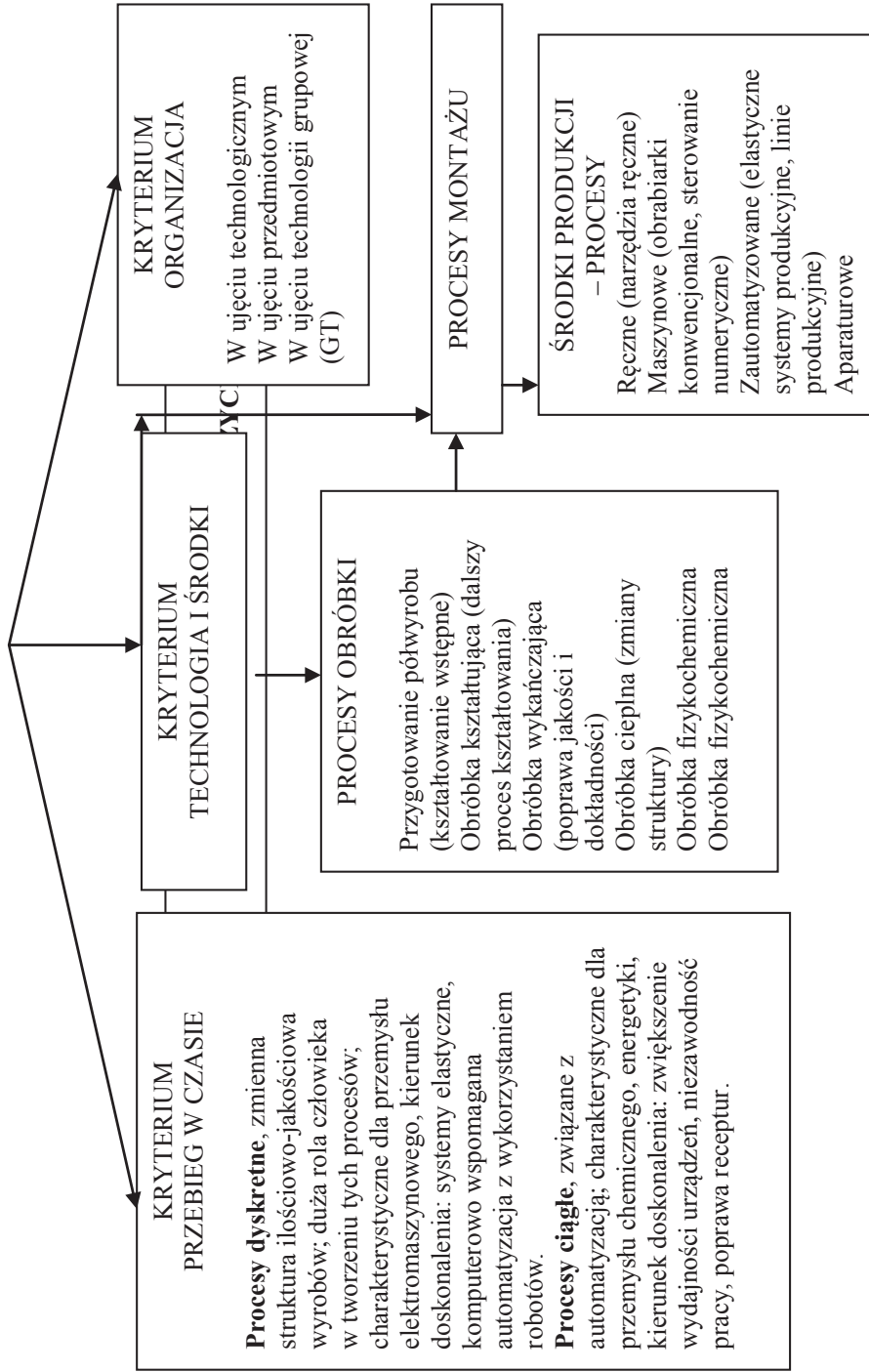
Źródło: Durlik I., *Inżynieria zarządzania. Strategia i projektowanie systemów produkcyjnych*, Placet, Warszawa 2007, s. 53.

W skład procesu wytórczego wchodzi następujące procesy⁴⁸:

- 1) wytórczy podstawowy, który jest związany bezpośrednio z procesem wytwarzania,
- 2) pomocniczy, który dotyczy utrzymania ruchu i remontów, a także funkcjonowania infrastruktury, w tym utylizacji różnorodnych odpadów poprodukcyjnych,
- 2) obsługi wytwarzania, który jest związany z obsługą administracyjną przedsiębiorstwa, utrzymaniem czystości, a także działaniami związanymi z ochroną obiektu.

Podział procesów wytórczych może przebiegać według następujących kryteriów: przebiegu w czasie, technologii i środków technologicznych stosowanych podczas wytwarzania oraz organizacji procesu wytórczego. Poniżej, na rysunku, przedstawiono podział procesów wytórczych.

⁴⁸ Borkowski S., Ulewicz R., *Zarządzanie produkcją*..., op. cit., s. 64-65.



Rysunek 2. Podział procesów wytwórczych

Źródło: Pająk E., Zarządzanie produkcją, produkt, technologia, organizacja, PWE, Warszawa 2006, s. 65.

Proces wytwórczy można też analizować w trzech płaszczyznach, do których można zaliczyć wymienione poniżej⁴⁹.

1. **Proces komórki produkcyjnej (stanowiska roboczego)** – są to operacje wykonywane w jednej, wskazanej komórce produkcyjnej. W takim przypadku uwzględnić należy wszystkie wytwarzane w komórce wyroby, łącznie z przyjętym zakresem powiązań kooperacyjnych.
2. **Proces produkcyjny wyrobu** – to cały zbiór wszystkich operacji produkcyjnych, które są niezbędne, aby produkt został wytworzony. Proces produkcyjny wyrobu może być realizowany w jednej komórce produkcyjnej bądź w kilku komórkach. Wówczas analizujemy wszystkie procesy i operacje, które są konieczne do wytworzenia jednego lub kilku wyrobów. Nie ma znaczenia, w jakich komórkach produkcyjnych są wytwarzane wyroby i jakie są powiązania między tymi komórkami produkcyjnymi.
3. **Proces produkcyjny, w ujęciu technologii grupowej** – uwzględnia podobieństwo technologiczne procesu dla określonej grupy wyrobów. Jest to proces, w którym obróbce podlega pewna grupa wyrobów o różnym asortymencie i różnej ilości, niezależnie od tego, czy są to części produkcyjne, czy też wyroby finalne o podobnej strukturze montażowej.

Procesem technologicznym można nazwać pewną część procesu produkcyjnego podstawowego, w którym następuje zmiana kształtów, wymiarów, własności fizycznych i chemicznych, wyglądu zewnętrznego materiału lub zmian położenia części, które mogą nastąpić w trakcie montażu.

W skład procesu technologicznego, będącego podstawową częścią procesu wytwórczego, wchodzi różnorodne operacje technologiczne⁵⁰.

W przebiegu procesów technologicznych biorą udział procesy naturalne, pracy i kontroli⁵¹. Wyróżnić można dwa typy procesów technologicznych⁵²:

- 1) „aparaturowe, w których produkt ma charakter masy przepływającej przez proces ze stałym lub zmiennym wydatkiem”,
- 2) „dyskretne, w których produkt ma charakter serii sztuk, powstających w toku wytwarzania”.

W ujęciu technologicznym, strukturę procesu produkcyjnego można zdefiniować „jako układ faz i operacji technologicznych wraz z powiązaniem materiałowymi, energetycznymi i informacyjnymi, niezbędnymi dla wyprodukowania wyrobu finalnego”⁵³.

⁴⁹ Borkowski S., Ulewicz R., *Zarządzanie produkcją....*, op. cit., s. 66.

⁵⁰ Pasternak K., *Zarys zarządzania*, op. cit., s. 93.

⁵¹ Jasiński Z., (red.), *Podstawy zarządzania operacyjnego*, Oficyna Ekonomiczna, Kraków 2005, s. 17.

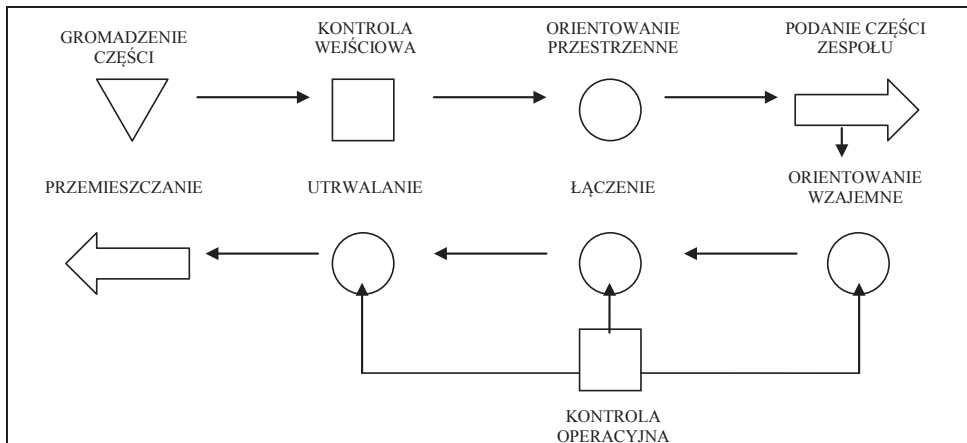
⁵² Wasilewski L., *Modele strategii jakości firm przemysłowych*, Instytut Organizacji i Zarządzania w Przemysle „ORGMAZ”, Warszawa 1994, s. 57-58.

⁵³ Durlik I., *Inżynieria Zarządzania....*, op. cit., s. 72.

Struktura typowej operacji montażowej obejmuje czynności zasadnicze, tj. wykonanie połączenia i utwralenie oraz czynności główne: podawania i orientowania.

Wyróżnić można 9 elementów strukturalnych procesu montażu⁵⁴:

- 1) gromadzenie części, polegające na dostarczeniu do stanowiska roboczego części składowych montowanego zespołu,
- 2) kontrola wejściowa montowanych części,
- 3) orientowanie przestrzenne, polegające na ustawieniu części w wymaganym położeniu,
- 4) podanie części lub zespołu, polegające na dostarczeniu do strefy roboczej części bazowej i części składowych,
- 5) orientowanie wzajemne części łączonych,
- 6) łączenie części montowanych w wymaganym wzajemnym położeniu,
- 7) utwralenie, polegające na zamontowaniu lub uruchomieniu w nadanym uprzednio położeniu części złożonych,
- 8) kontrola operacyjna prawidłowości wykonania montażu,
- 9) przemieszczanie, polegające na odprowadzeniu zmontowanej jednostki ze stanowiska montażu.



Rysunek 3. Struktura operacji montażowej

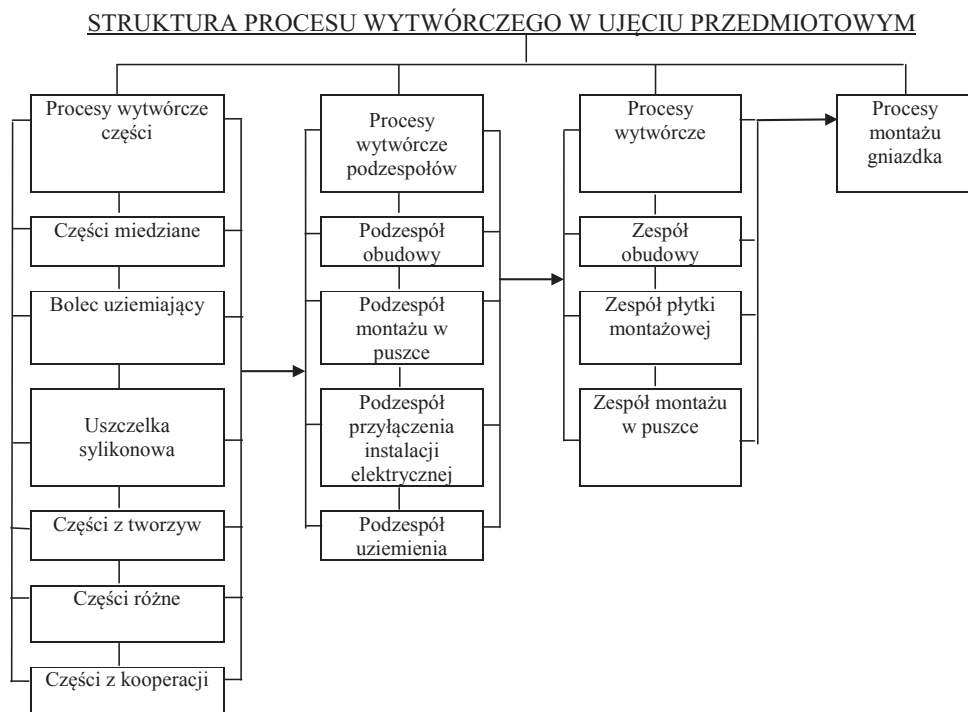
Źródło: Lunarski J., Szajbajkowicz W., *Automatyzacja procesów technologicznych montażu maszyn*, WNT, Warszawa 1993, s. 71.

W ujęciu przedmiotowym, strukturę procesu wytwórczego można zdefiniować „jako układ procesów produkcyjnych poszczególnych części, podzespołów i zespołów oraz montażu wyrobu finalnego wraz z powiązaniem materiałowymi, energetycznymi i informacyjnymi niezbędnymi do wyprodukowania wyrobu finalnego”⁵⁵.

⁵⁴ Borkowski S., Ulewicz R., *Zarządzanie produkcją...*, op. cit., s. 71.

⁵⁵ Durlík I., *Inżynieria zarządzania...*, op. cit., s. 72.

Schemat struktury procesu wytwórczego w ujęciu przedmiotowym przedstawiono na rysunku 4.



Rysunek 4. Schemat procesu wytwórczego w ujęciu przedmiotowym

Źródło: Durlik I., *Inżynieria zarządzania. Strategia i projektowanie systemów produkcyjnych*, Placet, 2007.

Takie ujęcie struktury procesu wymaga grupowania urządzeń technologicznych według kryterium przedmiotowego. W gniazdach grupuje się wszystkie urządzenia, jakie są niezbędne do wytworzenia określonego wyrobu, niezależnie od rodzaju wykorzystywanych technologii⁵⁶.

Inne podejście do struktury procesu prezentuje **technologia grupowa**, która polega na ustaleniu typowego procesu dla zbioru podobnych wyrobów.

Technologia ta jest sposobem połączenia w większe mało licznych partii. Stosuje się ją wówczas, gdy część operacji technologicznych wykazuje podobieństwo do większości operacji technologicznych⁵⁷.

Technologia wykonania tych części jest zbliżona, a to pozwala na, w pewnym sensie, „sztuczne” zwiększenie liczności serii produkcyjnej. Dzięki temu uzyskuje się obniżenie kosztów jednostkowych wyrobu przy zachowaniu elastyczności produkcji.

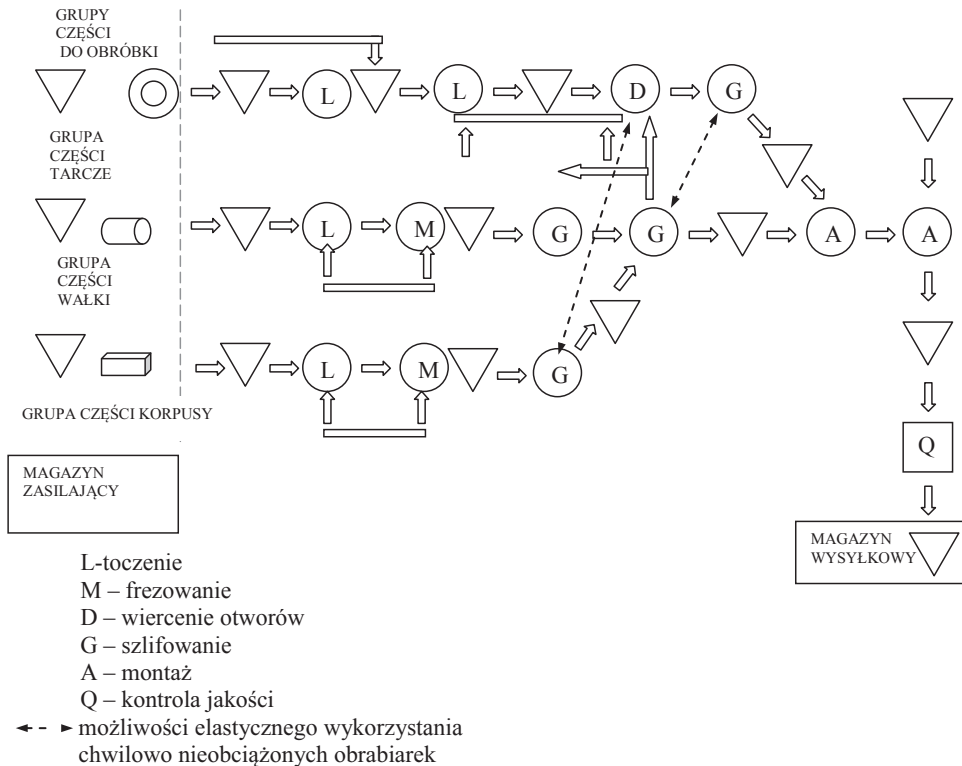
⁵⁶ Borkowski S., Ulewicz R., *Zarządzanie produkcją*..., op. cit., s. 72.

⁵⁷ Pająk E., *Zarządzanie produkcją, produkt*..., op. cit., s. 152.

Zaletami technologii grupowej jest⁵⁸:

- 1) skrócenie cyklu produkcyjnego,
- 2) uproszczone planowanie i sterowanie produkcją,
- 3) mniejszy poziom zapasów,
- 4) zwiększona efektywność maszyn i urządzeń.

Na rysunku przedstawiono strukturę systemu produkcyjnego według zasady technologii grupowej.



Rysunek 5. Zasada grupowania rodziny części podobnych technologicznie

Źródło: Borkowski S., Ulewicz R., *Zarządzanie Produkcją.....*, op. cit., s. 73.

Obecnie, sytuacja na rynku zmusza przedsiębiorstwa do produkcji wyrobów o różnym przeznaczeniu. Niejednokrotnie w jednej firmie wytwarzane są wyroby, które są charakterystyczne dla różnych odbiorców. Dlatego też w jednym zakładzie można spotkać bardzo różne typy i formy produkcji. Przez typ produkcji należy rozumieć „system organizacji produkcji na stanowiskach roboczych obejmujący zespół stosowanych środków i metod produkcji wyrobów” (technologii)⁵⁹.

⁵⁸ Pająk E., *Zarządzanie produkcją, produkt.....*, op. cit., s. 152.

⁵⁹ Pasternak K., *Zarys zarządzania.....*, op. cit., s.101.

W klasycznym ujęciu wyróżnia się następujące **typy produkcji: jednostkową, seryjną oraz masową**⁶⁰. Wymienione typy organizacji produkcji można łatwiej zidentyfikować podczas wytwarzania wyrobów. Rozwój od produkcji jednostkowej, przez seryjną, do masowej często jest związany z fazami cyklu życia wyrobu i wzrostem rozmiarów produkcji. Ta łatwość identyfikacji jest spowodowana większą „przejrzystością” wyrobu oraz wyższym stopniem wykorzystania maszyn i urządzeń, uzależnionym od sposobu ich rozmieszczenia. Specjalizacja technologiczna występuje wraz z seryjnym typem produkcji, natomiast specjalizacja przedmiotowa wraz z typem masowym⁶¹.

Produkcja jednostkowa to taka produkcja, w której są wytwarzane pojedyncze wyroby bądź produkowane jest kilka wyrobów, ale jednego rodzaju. Jako przykład produkcji jednostkowej można wymienić produkcję mostów, specjalistycznych aparatów, przedmiotów, które są indywidualnie zwymiarowane, np. produkcja mebli pod wymiar, szycie tkanin na miarę, zgodnie z indywidualnym zapotrzebowaniem klienta, produkcja tablic pamiątkowych itp. Do produkcji jednostkowej stosuje się maszyny i urządzenia uniwersalne, które są wykorzystywane w dość małym stopniu. W związku z tym, iż każdy wyrób może być inny, to pracownicy takich zakładów muszą posiadać wysokie kwalifikacje i ciągle je doskonalić, gdyż wymogi indywidualnego klienta stale ulegają zmianom wraz ze zmieniającymi się trendami na rynku. W produkcji jednostkowej występuje szeroki asortyment produkowanych wyrobów, powodując to, iż koszt wytworzenia produktu finalnego jest co najmniej dwukrotnie większy niż przy produkcji seryjnej⁶².

Ponadto produkcja jednostkowa powinna charakteryzować się dużą elastycznością oraz łatwością przystosowania się do nowej sytuacji i problemów⁶³.

Literatura przedmiotu wymienia następujące wady produkcji jednostkowej⁶⁴:

- 1) prace przygotowawcze, pomocnicze i zakończeniowe obciążają dużymi kosztami jednostkę wyrobu,
- 2) techniczne uzbrojenie pracy jest duże, natomiast wykorzystanie maszyn i urządzeń w ciągu roku małe,
- 3) zatrudnia się dużą liczbę pracowników o wysokich kwalifikacjach zawodowych i dużym doświadczeniu, wykorzystanie zaś ich jest niepełne,
- 4) cykl produkcyjny wyrobu jest bardzo długi, stąd duże zamrożenie środków obrotowych i niska ich rotacja,

⁶⁰ Waters D., *Zarządzanie operacyjne. Towary i usługi*. PWN, Warszawa 2001, s. 186.

⁶¹ Muhlemann A.P., Oakland J.S., Lockyer K.G., *Zarządzanie, produkcja i usługi*, PWN, Warszawa 2001, s. 257.

⁶² Dębski D., *Ekonomika i organizacja przedsiębiorstw, część I*, Wydawnictwo Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 2006, s. 111.

⁶³ Waters D., *Zarządzanie operacyjne...*, op. cit., s. 187.

⁶⁴ Igniatuk S., Wojnisz B., *Organizacja i zarządzanie procesami*, op. cit., s. 74.

- 5) wysokie koszty produkcji, zaś kierowanie oraz organizacja pracy charakteryzują się dużym stopniem trudności,
- 6) niska wydajność pracy.

Produkcja seryjna jest to „typ produkcji, w którym liczba wyrobów wykonywanych jednorazowo jest większa i tworzy tzw. partię lub serię. Produkcja seryjna może być niepowtarzalna, czyli jednorazowa lub powtarzalna w okresie powtarzalności”⁶⁵.

Produkcję seryjną można podzielić na⁶⁶:

- 1) małoseryjną, np. produkcja łodzi rybackich, niektórych maszyn,
- 2) średnioseryjną, np. meble ogrodowe, odlewy metalowe,
- 3) wielkoseryjną, np. produkcja cukierków, gwoździ, ubrań.

W przypadku produkcji małoseryjnej park maszynowy jest niedostatecznie wykorzystywany, przy jednoczesnym zwiększeniu pracochłonności i kosztów wytwarzania⁶⁷.

Nie ma ściśle określonych granic ilościowych precyzujących zaliczenie do określonej odmiany produkcji seryjnej, gdyż to zależy od rodzaju wyrobu oraz liczby operacji wykonanych na stanowiskach roboczych.

Produkcja seryjna ma wiele zalet, do których można zaliczyć⁶⁸:

- 1) czas przygotowawczo-zakończeniowy obciąża w niewielkim stopniu jednostkę wyrobu, zaś w produkcji wielkoseryjnej prawie w ogóle nie występuje,
- 2) specjalizacja stanowisk roboczych i pracowników zapewnia wysoką wydajność pracy,
- 3) poszczególne stanowiska robocze są obciążane równomiernie, co stwarza możliwość mechanizowania oraz częściowego automatyzowania procesów pracy,
- 4) cykl produkcji jest krótki, a obrót środków obrotowych szybki,
- 5) potencjał wytwórczy podmiotu gospodarczego (powierzchnia produkcyjna, maszyny, urządzenia, pracownicy) jest dobrze wykorzystany,
- 6) jednostkowe koszty produkcji są niskie.

Produkcja masowa oznacza wytwarzanie dużej liczby jednorodnych wyrobów w nieprzerwanym ciągu. Warunkiem wprowadzenia produkcji masowej jest odpowiednio wysokie zapotrzebowanie na dany wyrób, a więc ten typ produkcji występuje np. przy wytwarzaniu cementu, stali, mąki itp. W produkcji masowej stosuje się maszyny i urządzenia specjalnie dostosowane tylko do wytwarzania określonego wyrobu. Kwalifikacje robotników nie są na ogół wysokie, a na

⁶⁵ Durlik I., *Inżynieria zarządzania*, op. cit., s. 121.

⁶⁶ Dębski D., *Ekonomika i organizacja*, op. cit., s. 111.

⁶⁷ Zob. Korzeń Z., *Logistyczne systemy transportu bliskiego i magazynowania. Tom 1. Infrastruktura, informacja*, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań 1998, s. 33.

⁶⁸ Igniatuk S., Wojnisz B., *Organizacja i zarządzanie procesami*, op. cit., s. 75.

niektórych stanowiskach roboczych mogą pracować robotnicy przyuczeni z uwagi na powtarzalność czynności. Koszty produkcji są stosunkowo niskie⁶⁹.

W produkcji masowej jest niewiele przerw w produkcji i w zarządzaniu. Nie pojawia się konieczność sprawdzania kolejnych etapów powstawania poszczególnych jednostek produktu. System raz uruchomiony wymaga niewielkiego wysiłku, by utrzymać jego funkcjonowanie, a w ostateczności może być całkowicie zautomatyzowany⁷⁰.

Należałoby jednak podkreślić, że uruchomienie produkcji masowej wymaga spełnienia następujących warunków⁷¹:

- 1) zapotrzebowanie na produkowane wyroby musi zapewnić funkcjonowanie stanowisk roboczych co najmniej w ciągu 2 lat,
- 2) stanowiskom roboczym, zaangażowanym w procesie wytwórczym należy zapewnić dobrą obsługę techniczną, w tym bardzo szybkie usuwanie zaistniałych awarii, co stwarza konieczność posiadania dużej liczby stanowisk zapasowych,
- 3) proces technologiczny musi być podzielony tak, aby operacje na poszczególnych stanowiskach pracy można było dokonać w odpowiedniej kolejności i w tym samym czasie.

Organizacja produkcji masowej w przedsiębiorstwie powoduje⁷²:

- 1) najwyższą specjalizację stanowisk roboczych,
- 2) sprawne normowanie pracy,
- 3) możliwość mechanizowania i automatyzowania procesów technologicznych,
- 4) usprawnienie czynności kontrolnych,
- 5) łatwe planowanie, organizowanie i kierowanie produkcją,
- 6) dobre wykorzystanie urządzeń, pracowników i powierzchni produkcyjnej,
- 7) wzrost wydajności pracy,
- 8) osiągnięcie niskich jednostkowych kosztów produkcji.

Analizując typy produkcji w aspekcie ekonomicznym, można stwierdzić, że produkcja masowa i seryjna w znaczący sposób przyczynia się do redukcji kosztów produkcji. Dużym minusem produkcji masowej i seryjnej jest brak elastyczności, co w znaczący sposób utrudnia adaptację systemu produkcji do nowych oczekiwań i potrzeb klienta w zmiennych warunkach rynkowych⁷³.

W małym lub średnim przedsiębiorstwie najczęściej mamy do czynienia z produkcją jednostkową lub odmianami produkcji seryjnej, natomiast produkcja masowa i ciągła jest częściej spotykana w dużych przedsiębiorstwach⁷⁴.

⁶⁹ Dębski D., *Ekonomika i organizacja*, op. cit., s. 112.

⁷⁰ Waters D., *Zarządzanie operacyjne*....., op. cit., s. 188.

⁷¹ Igniatuk S., Wojnisz B., *Organizacja i zarządzanie procesami*....., op. cit., s. 75.

⁷² Igniatuk S., Wojnisz B., *Organizacja i zarządzanie procesami*....., op. cit., s. 75-76.

⁷³ Borkowski S., Ulewicz R., *Zarządzanie produkcją*....., op. cit., s. 76-77.

⁷⁴ Zob. Sobczyk G., *Ekonomika małych i średnich przedsiębiorstw*, op. cit., s. 19.

Pomiędzy typem i specjalizacją produkcji istnieje ścisła zależność, ponieważ każdy typ produkcji jest realizowany w ramach konkretnej specjalności. Na przykład w produkcji małoseryjnej stosuje się specjalizację według odcinków produkcyjnych lub w liniach produkcyjnych, produkcja masowa jest wytwarzana w formie potokowej. Połączenie typu produkcji z wybraną specjalizacją określa **formę lub odmianę organizacji produkcji**⁷⁵.

Formę organizacji produkcji można zdefiniować jako pewien „sposób powiązania stanowisk roboczych w procesie produkcyjnym wyrobu”⁷⁶:

Formy organizacji produkcji można podzielić na⁷⁷:

- 1) produkcję stacjonarną,
- 2) produkcję nierytmiczną (niepotokową),
- 3) produkcję rytmiczną (potokową),
- 4) produkcję gniazdową.

Produkcja stacjonarna – jest to najstarsza historycznie forma organizacji produkcji. Jest praktykowana od setek lat przez rzemieślnictwo. Jest to produkcja „na ten jeden raz”, co oznacza, że organizuje się produkcję pod pojedyncze sztuki wyrobu. Całość operacji potrzebnych do wykonania wyrobu jest realizowana przez jednego pracownika lub grupę pracowników. Operacje te są wykonywane nieprzerwanie od chwili rozpoczęcia, aż do uzyskania wyrobu gotowego. Do produkcji stacjonarnej potrzebny jest szeroko wykwalifikowany personel, ponieważ cały wyrób i operacje są wykonywane bez przerw. Wyposażenie musi być uniwersalne, a stopień jego wykorzystania nie jest wysoki. Taka produkcja charakteryzuje się krótkim cyklem produkcyjnym. Następuje w niej szybki przyrost wartości dodanej. Cechą charakterystyczną stacjonarnej formy organizacji produkcji jest łatwość, z jaką można sobie poradzić z różnicowaniem lub dostosowywaniem zadań do potrzeb klienta⁷⁸.

Produkcja nierytmiczna (niepotokowa) – charakteryzuje się ona brakiem powtarzalności operacji na poszczególnych stanowiskach roboczych. Forma nierytmiczna organizacji produkcji powoduje konieczność posiadania dużych zapasów w toku produkcji. Do typowych cech nierytmicznych form produkcji można zaliczyć⁷⁹:

- 1) maszyny i urządzenia produkcyjne posiadają ograniczoną specjalizację,
- 2) duże zapasy produkcji w toku,
- 3) typowe stosowanie struktury produkcyjnej o specjalizacji technologicznej,

⁷⁵ Igniatuk S., Wojnisz B., *Organizacja i zarządzanie procesami* ..., op. cit., s. 78.

⁷⁶ Brzeziński M., *Organizacja podstawowych procesów produkcyjnych, cz. I*, Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, Lublin 1997, s. 113.

⁷⁷ http://mfiles.pl/pl/index.php/Formy_produkcji [2015-09-30].

⁷⁸ Muhlemann A.P., Oakland J.S., Lockyer K.G., *Zarządzanie, produkcja*, op. cit., s. 234-236.

⁷⁹ Brzeziński M., *Organizacja podstawowych procesów* ..., op. cit., s. 113.

- 2) brak stabilizacji, gdyż planowanie produkcji następuje dopiero po otrzymaniu zlecenia,
- 2) bieżące dysponowanie obciążeniami stanowisk roboczych.

Produkcja o charakterze niepotokowym jest dość rzadko stosowana przy strukturze przedmiotowej i w liniach produkcyjnych⁸⁰.

Produkcja rytmiczna (potokowa) – jest najlepiej zorganizowaną formą produkcji. Stanowiska robocze są ustawiane według kolejności przebiegu technologicznego wyrobu, a między nimi istnieje stała więź produkcyjna. Produkcję potokową cechuje wysoka specjalizacja stanowisk roboczych, ciągłość ruchu materiałów i detali, synchronizacja i rytmiczność pracy. Transport międzyoperacyjny jest zmechanizowany lub nawet zautomatyzowany⁸¹.

Produkcja potokowa jest „rozwiązaniem ukształtowanym w wyniku dążenia do możliwie najściślejszego dostosowania organizacji do charakteru i wymagań procesu produkcyjnego, tak aby mógł on przebiegać jak najsprawniej i najoszczędniej”, bez zahamowań i zakłóceń⁸².

Potokowa forma organizacji produkcji przynosi jej organizatorom znaczne **korzyści ekonomiczne, tj.**⁸³:

- 1) niskie koszty jednostki wyrobu,
- 2) wysoka wydajność pracy,
- 3) dobrze zorganizowane i skrócone do minimum drogi transportowe,
- 4) szybka rotacja środków obrotowych,
- 5) właściwe wykorzystanie potencjału wytwórczego,
- 6) łatwe kierowanie i łatwa kontrola przebiegu produkcji.

Poza zaletami produkcja potokowa ma również **wady**, do których można zaliczyć⁸⁴:

- 1) duże nakłady inwestycyjne i mała elastyczność programu produkcji,
- 2) awaria na jednym stanowisku powoduje konieczność zatrzymania pracy na pozostałych stanowiskach pracy,
- 3) konieczność posiadania zapasowych stanowisk pracy,
- 4) monotonia pracy na stanowiskach roboczych, co powoduje wzrost liczby spóźnień, absencję oraz niską jakość pracy.

Produkcja gniazdowa – to połączenie produkcji stacjonarnej z produkcją potokową. Wytwarzanie odbywa się w „gniazdach” – komórkach organizacyjnych wyspecjalizowanych technologicznie, czyli wykonujących pewien rodzaj obróbki, lub przedmiotowo, czyli wykonujących pewną grupę wyrobów lub ich elementów (detali).

⁸⁰ Sobczyk G., *Ekonomika małych i średnich*, op. cit., s. 32.

⁸¹ Igniatuk S., Wojnisz B., *Organizacja i zarządzanie procesami*, op. cit., s.77.

⁸² Liwowski B., Kozłowski R., *Podstawowe zagadnienia zarządzania produkcją*, Oficyna Ekonomiczna, Kraków 2006, s. 36.

⁸³ Igniatuk S., Wojnisz B., *Organizacja i zarządzanie procesami*, op. cit., s. 77-78.

⁸⁴ Tamże, s. 78.

Gniazdo jest fizycznie zlokalizowane w jednym miejscu i jest to stałe miejsce. Na gniazdo produkcyjne składa się określona liczba pracowników, którzy pracują grupowo. Wielkość gniazda to 6-15 pracowników. Gniazdo produkcyjne ma swobodę w określaniu tempa pracy i metod pracy. Gniazdo jest rozliczane z wyniku pracy⁸⁵.

Do cech skutecznej organizacji gniazd można zaliczyć⁸⁶:

- 1) zespół – grupa składa się z określonej liczby samodzielnie lub grupowo pracujących robotników,
- 2) wyroby (zadania) – gniazda wytwarzają lub wykonują określoną „rodzinę”, czyli zbiór wyrobów bądź zadań,
- 3) maszyny i urządzenia – gniazda wyposażone są w określony zestaw maszyn i urządzeń, wykorzystywanych indywidualnie lub przez całą grupę robotników,
- 4) specjalizacja przedmiotowa – maszyny i urządzenia są rozmieszczone w przestrzeni zarezerwowanej dla danej grupy autonomicznej,
- 5) cel – robotnicy w grupie autonomicznej mają wspólny cel produkcyjny,
- 6) niezależność – gniazda powinny być jak najbardziej niezależne od siebie,
- 7) rozmiary – powinno ograniczać się grupom możliwość zmniejszenia liczby ich członków.

Wśród korzyści ze stosowania form gniazdowych można wymienić⁸⁷:

- 1) skrócenie czasu przygotowania gniazda do pracy,
- 2) szybsze tempo uczenia się – krótsze czasy wykonania,
- 3) zwiększenie wydajności pracy wskutek normalizacji i uproszczenia przepływu produkcji,
- 4) zwiększenie efektywności wykorzystania urządzeń,
- 5) krótsze czasy transportu wewnętrznego materiałów, dzięki skróceniu długości dróg transportowych,
- 6) uproszczenie procedur planowania,
- 7) zmniejszenie zakresu magazynowania międzyoperacyjnego, a w efekcie obniżenie poziomu zapasów i zmniejszenie zakresu robót w toku oraz zmniejszenie powierzchni magazynowych,
- 8) skrócenie cykli produkcyjnych,
- 9) prostsze zarządzanie,
- 10) lepsze stosunki międzyludzkie.

⁸⁵ http://www.bryk.pl/teksty/studia/pozosta%C5%82e/zarz%C4%85dzanie/1003743-zarz%C4%85dzanie_produkcyj%C4%85_i_us%C5%82ugami.html [2015-09-30].

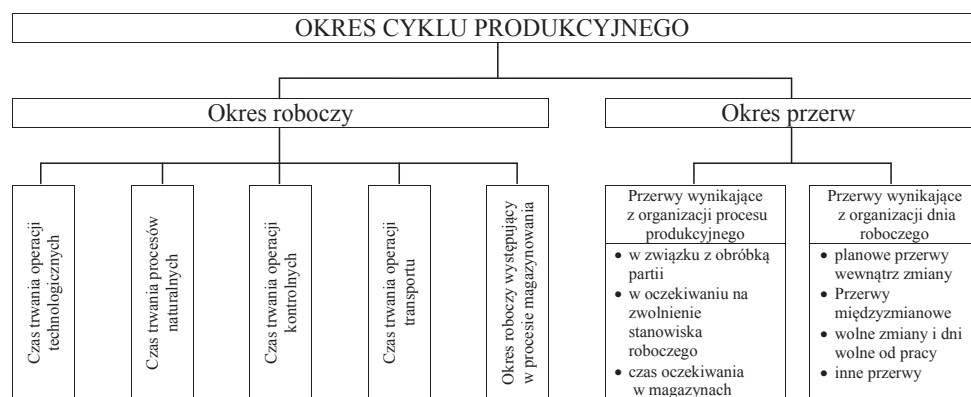
⁸⁶ Muhlemann A.P., Oakland J.S., Lockyer K.G., *Zarządzanie, produkcja*, op. cit., s. 250-251.

⁸⁷ Muhlemann A.P., Oakland J.S., Lockyer K.G., *Zarządzanie, produkcja*, op. cit., s. 251-252.

Proces produkcyjny to zbiór zorganizowanych działań ukierunkowanych na przetwarzanie surowców, materiałów lub półwyrobów w wyroby gotowe⁸⁸. Wymiar czasowy procesu produkcyjnego to **cykl produkcyjny**⁸⁹.

Cykl produkcyjny wyrobu jest to czas, w którym materiał wyjściowy przechodzi kolejne fazy operacji wytwarzania, do chwili wyprodukowania gotowego wyrobu i przekazania go odbiorcy⁹⁰. Cykl produkcyjny informuje nas, w jakim czasie wyrób zostanie wyprodukowany, gdyż stanowi sumę czasu trwania wszystkich operacji produkcyjnych, kontrolnych i transportowych⁹¹.

Struktura cyklu produkcyjnego jest jednym z najistotniejszych parametrów produkcyjno-organizacyjnych. Strukturą cyklu produkcyjnego nazywa się „procentowy udział czasu roboczego i czasu przerw. Wielkość poszczególnych odcinków czasu tworzących cykl produkcyjny składa się na strukturę cyklu”⁹².



Rysunek 6. Schemat struktury cyklu produkcyjnego

Źródło: Lis S., *Organizacja i ekonomika procesów produkcyjnych w przemyśle maszynowym*, PWN, Warszawa, 1994.

Cykl produkcyjny składa się z okresu trwania operacji technologicznych i okresu przerw. Okres trwania operacji technologicznych (okres roboczy) zawiera: czas trwania operacji technologicznych i kontrolno-pomiarowych, czas magazynowania, czas potrzebny na przeprowadzenie konserwacji i czas operacji transportowych. Czas trwania operacji technologicznych zależy od stosowanych technologii i organizacji procesu produkcyjnego. Czynnikiem ten jest związany z rodzajem i ilością produktu oraz strukturami: produkcji, administracji i przestrzeni⁹³.

⁸⁸ Kolman R., *Poradnik o jakości dla praktyków*, Oficyna Wydawnicza Ośrodka Postępu Organizacyjnego Sp. z o.o., Bydgoszcz 1995, s. 115.

⁸⁹ Kozioł L., *Wybrane zagadnienia z zarządzania operacjami w przedsiębiorstwie*, Wydawnictwo Małopolskiej Wyższej Szkoły Ekonomicznej w Tarnowie, Tarnów 1999, s. 10-11.

⁹⁰ Borkowski S., Ulewicz R., *Zarządzanie Produkcją*..., op. cit., s. 80.

⁹¹ Pasternak K., *Zarys zarządzania* ..., op. cit., s. 166.

⁹² Tamże, s. 168.

⁹³ Durlik I., *Inżynieria zarządzania. Strategia i projektowanie*..., op. cit., s. 84-86.

W czasie realizacji procesu produkcyjnego można wyróżnić następujące przerwy wynikające z⁹⁴:

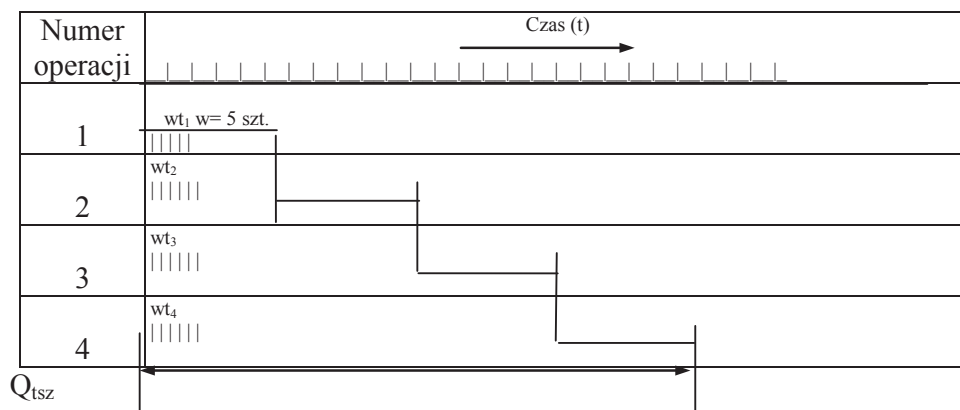
- 1) organizacji procesu produkcyjnego – oczekiwanie na wolne stanowisko robocze i na dostawę materiałów z magazynów,
- 2) organizacji dnia roboczego – planowe przerwy wewnątrz zmiany, np. przerwa na posiłek, i inne przerwy, np. urlopy, remonty⁹⁵.

Cykl produkcyjny może mieć przebieg: **szeregowy, szeregowo-równoległy oraz równoległy**⁹⁶.

Szeregowy przebieg partii wyrobów jest najmniej efektywną metodą organizacji cyklu produkcyjnego, gdyż jego cechą charakterystyczną jest to, iż kolejna operacja jest realizowana dopiero po ukończeniu operacji poprzedzającej dla wszystkich sztuk w partii.

Przebieg szeregowy ma najdłuższy okres technologiczny, a także najmniejszą liczbę operacji transportowych. Charakteryzuje się również dużym stopniem wykorzystania stanowisk roboczych oraz ciągłości produkcji.

Jest on organizacyjnie łatwy do zorganizowania. Stosowany jest w warunkach jednostkowej i małoseryjnej produkcji, szczególnie przy technologicznej specjalizacji komórek produkcyjnych. Może być również zastosowany w warunkach większej seryjności, jeśli przy małym czasie jednostkowym wykonania wyrobów prostych cały cykl wykonania partii jest względnie niewielki.



Rysunek 7. Schemat przebiegu partii wyrobów w układzie szeregowym

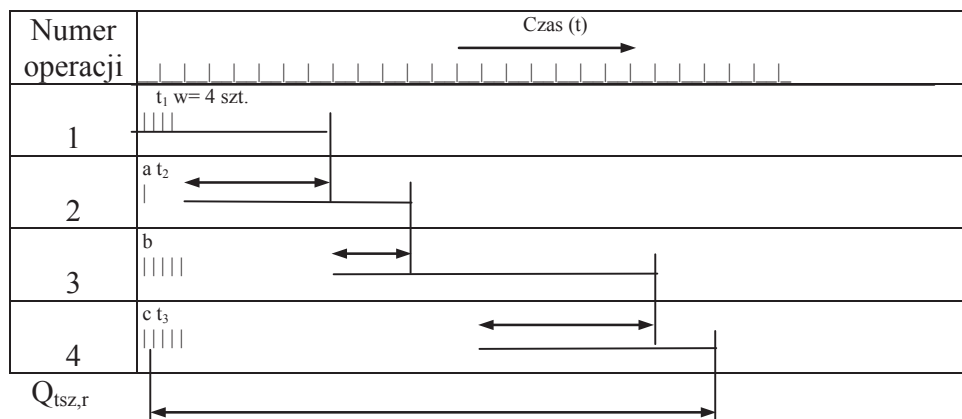
Źródło: Lis S., *Organizacja i ekonomika procesów produkcyjnych w przemyśle maszynowym*, PWN, Warszawa, 1994.

⁹⁴ Tamże, s. 86-87.

⁹⁵ Borkowski S., Ulewicz R., *Zarządzanie produkcją*.... s. 81.

⁹⁶ Pasternak K., *Zarys zarządzania*, op. cit., s. 184.

Szeregowo-równoległy przebieg wykonania partii wyrobów polega na tym, że obrobione wyroby są przekazywane następnej operacji, zanim zostanie zakończona operacja na wszystkich wyrobach partii, co zdecydowanie skraca okres technologiczny.

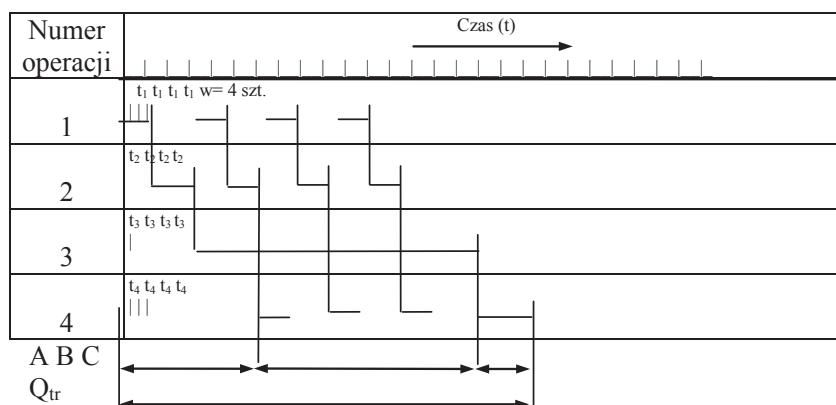


Rysunek 8. Schemat przebiegu partii wyrobów w układzie szeregowo-równoległym

Źródło: Lis S., *Organizacja i ekonomika procesów produkcyjnych w przemyśle maszynowym*, PWN, Warszawa, 1994.

Układ szeregowo-równoległy charakteryzuje się ciągłością produkcji oraz dużym stopniem wykorzystania stanowisk roboczych.

Równoległy przebieg wykonania partii wyrobów oznacza, iż poszczególne wyroby (detale) przechodzą na następną operację natychmiast po wykonaniu operacji poprzedniej, co powoduje, że jedna partia jest w jednoczesnej, równoległej obróbce w różnych operacjach na kilku stanowiskach roboczych.



Rysunek 9. Schemat przebiegu partii wyrobów w układzie równoległym

Źródło: Lis S., *Organizacja i ekonomika procesów produkcyjnych w przemyśle maszynowym*, PWN, Warszawa, 1994.

Równoległy przebieg wykonania partii wyrobów powoduje skrócenie długości okresu technologicznego, zwiększenie liczby przebrojeń oraz zwiększenie liczby operacji transportowych. Przedstawiony na rysunkach 7-9 przebieg realizacji zadań składających się z czterech operacji na czterech stanowiskach wykazuje, że najdłuższy cykl produkcyjny występuje przy zastosowaniu metody szeregowej, natomiast przy metodzie szeregowo-równoległej średni czas. Najkrótszy cykl realizacji zadań daje zastosowanie metody równoległej.

Wiedza o długości cyklu produkcyjnego jest bardzo ważnym aspektem w zarządzaniu przedsiębiorstwem. Aspekt ekonomiczny polega na tym, że wymaga on ponoszenia nakładów od początku jego trwania do końca, natomiast dochody (efekty) ukazują się po jego zakończeniu. Z tego powodu każde przedsiębiorstwo dąży do jego skracania w celu podniesienia efektywności produkcji przedsiębiorstwa.⁹⁷

Skracanie cyklu produkcyjnego umożliwia, bez dodatkowych nakładów, wzrost produkcji poprzez efektywniejsze wykorzystanie czasu pracy maszyn i urządzeń produkcyjnych. Także powoduje zmniejszenie strat w związku z zamrożeniem środków obrotowych oraz obniżenie kosztów produkcji⁹⁸.

Istnieje wiele metod skracania cyklu produkcyjnego, do których można zaliczyć między innymi⁹⁹:

- 1) zastosowanie wysoko wydajnych maszyn i urządzeń w procesach produkcyjnych, pracujących w oparciu o nowe technologie,
- 2) skracanie czasów pomocniczych na skutek lepszej organizacji produkcji (skracanie czasów międzyoperacyjnych, automatyzacja produkcji),
- 3) modernizacja technologiczna związana z organizacją procesów montażu:
 - montowanie części zgodne z warunkami montażu,
 - likwidacja dopasowań i dodatkowych operacji obróbkowych,
 - wykonanie wstępnego montażu podzespołów w taki sposób, aby można było gotowy wyrób przekazać do klienta, bez dodatkowego montażu końcowego lub demontażu,
- 4) zastosowanie bardziej efektywnych procesów (operacji) pomiarów i kontroli, transportu i składowania, czy magazynowania zarówno wstępnego oraz międzyoperacyjnego, jak i wyrobu gotowego,
- 5) usprawnienie przepływu materiałów, np. dostawy bezpośrednio na produkcję oraz zmniejszenie wyrobów gotowych na stanach magazynowych, np. z produkcji bezpośrednio do sklepu lub klienta,
- 6) wspomaganie komputerowe maszyn produkcyjnych,
- 7) zastosowanie bardziej efektywnych metod lub systemów organizacji produkcji, w zasadzie bez zmiany zagospodarowania powierzchni.

⁹⁷ Pasternak K., *Zarys zarządzania* ..., op. cit., s. 89-91.

⁹⁸ Tamże, s. 176.

⁹⁹ Durlík I., *Inżynieria zarządzania. Strategia* ..., op. cit., s. 84-86.

Przykładem takiego systemu, który zwiększa efektywność maszyn i urządzeń produkcyjnych może być koncepcja Total Productive Maintenance. Koncepcja ta dzięki zaangażowaniu personelu kierowniczego, bezpośrednio-produkcyjnego i pomocniczo-obługowego wpływa na skrócenie cyklu produkcyjnego, ponieważ umożliwiała lepsze wykorzystanie czasu pracy maszyn i urządzeń produkcyjnych.

Jednakże warto podkreślić, że filozofia TPM nie jest metodą, która przyniesie efekty dla każdego przedsiębiorstwa produkcyjnego. Najtrafniej określił to Nakajima: „Tryb i szczegóły wykorzystania systemu TPM w celu maksymalnego zwiększenia efektywności maszyn i urządzeń należy dostosować w praktyce do indywidualnych możliwości przedsiębiorstwa. Każda firma musi opracować własny plan działania, uwzględniający wymagania i problemy charakterystyczne dla specyfiki przedsiębiorstwa, branży, metod produkcji oraz rodzaju i stanu posiadanych maszyn i urządzeń”¹⁰⁰.

Podsumowanie

Istnieje konieczność ciągłego dostosowywania terminów oraz warunków wytwarzania wyrobów do wymagań i oczekiwań klienta. Sytuacja ta jest naturalnym następstwem odchodzenia od koncepcji przedsiębiorstwa produkcyjnego funkcjonującego w oderwaniu od potrzeb otoczenia na rzecz organizacji ukierunkowanej na potrzeby i wymagania klientów. Współczesny rynek stawia więc przed przedsiębiorstwami produkcyjnymi coraz większe wymagania. Czas, w jakim zamówiony wyrób musi być dostarczony klientowi, ulega stałemu skracaniu. Przebieg sprzedaży nie jest ustabilizowany, lecz podlega stałym wahaniom wynikającym między innymi z walki konkurencyjnej, a także z coraz większych wymagań odbiorców. Dynamika zmian na rynkach prowadzi do tego, że coraz bardziej skomplikowane zadania produkcyjne muszą być realizowane w coraz krótszym czasie.

Procesy produkcyjne same w sobie są zagadnieniem trudnym do kompleksowego ujęcia. Istotne jest obniżenie kosztów produkcji, minimalizacja liczby braków i odpadów oraz optymalizacja zapasów magazynowych, ponadto osiągnięcie jak najwyższego stopnia wykorzystania maszyn i urządzeń, a zatem dążenie do maksymalnego skrócenia czasu przygotowania nowego produktu oraz zminimalizowania kosztów produkcji.

Powiązania między poszczególnymi procesami produkcyjnymi są bardzo skomplikowane, zatem niezbędne staje się komputerowe wspomaganie realizacji wyżej wymienionych celów. W konsekwencji powstaje naturalne zapotrzebowanie na wprowadzanie w przedsiębiorstwach nowych metod/koncepcji organizacji produkcji i dlatego ich znajomość uznano za istotny czynnik, który należy poddać szczegółowym badaniom.

¹⁰⁰Nakajima S., *Introduction to TPM*, Productivity Press, 1984.

Zapotrzebowanie na wprowadzanie nowych metod i koncepcji stało się również przesłanką do podjęcia próby dokonania oceny barier i uwarunkowań wdrażania kompleksowego utrzymania ruchu (TPM) w przedsiębiorstwach produkcyjnych.

Wdrożenie koncepcji TPM wymaga wprowadzenia dość znacznych zmian, które widoczne są zarówno w organizacji produkcji, jak też w sposobie myślenia pracowników.

1.3. Zarządzanie zmianami w przedsiębiorstwie

We współczesnym świecie gospodarczym istnienie przedsiębiorstwa związane jest z nieustannym uczestnictwem w zachodzących zmianach. Zmiany mają różny zasięg, różną głębokość, wywołują różnorodne reakcje tych, których obejmują, wywołują zróżnicowane następstwa.

Przedsiębiorstwa poprzez zmiany podnoszą sprawność funkcjonowania, dzięki czemu utrzymują lub wzmacniają swoją zdolność konkurencyjną. Pozycja przedsiębiorstwa na rynku nie jest trwała, gdyż są one ciągle narażone na utratę swojej pozycji. Dlatego konieczne stają się zmiany, rozumiane jako funkcja systemu polegająca na dążeniu do doskonalenia oraz poprawy swojej pozycji w otoczeniu¹⁰¹.

Zmiana jest podstawowym składowym elementem filozofii Total Productive Maintenance. W momencie, gdy rozważana jest koncepcja dotycząca możliwości wdrożenia TPM, problematyka zarządzania zmianami staje się naturalnym, podstawowym obszarem związanym z procesami implementacji tej koncepcji.

1.3.1. Pojęcie i rodzaje zmian organizacyjnych

W literaturze przedmiotu pojęcie zmiany zostało zdefiniowane przez bardzo wielu autorów. Spośród nich warto podać definicję za Majchrzakiem, który zmianę określa jako różnicę „między jednym stanem (w czasie t_1) a innym stanem (w czasie t_2), bez wskazywania na jej przyczyny, formy czy skutki”. Przestrzeń między tymi stanami wypełniają zmiany i znajdujące się u ich podstaw innowacje¹⁰².

Zdaniem Długosz-Truszkowskiej zmiana organizacyjna może dotyczyć m.in. technologii bądź struktury organizacyjnej i stanowi istotną modyfikację jakiejś części organizacji¹⁰³. Stabryła natomiast podzielił zmiany na dwa rodzaje¹⁰⁴:

- 1) ilościowe – są to różnice w wielkości parametrów,
- 2) jakościowe – są to nowe właściwości jednego lub wielu systemów.

¹⁰¹ Machaczka J., *Zarządzanie rozwojem organizacji. Czynniki, modele, strategia, diagnoza*, PWN, Warszawa-Kraków, 1998, s.23.

¹⁰² Majchrzak J., *Zarządzanie zmianami w przedsiębiorstwie*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Poznaniu, Poznań 2002, s. 12.

¹⁰³ Długosz-Truszkowska E., *Zarządzanie zmianami*, Wydawnictwo Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie, Kraków 1998, s. 35.

¹⁰⁴ Stabryła A., *Zarządzanie rozwojem firmy*, Księgarnia Akademicka, Kraków 1996, s. 9-12.

Zmiana oznacza zatem przejście od obecnego stanu do stanu przyszłego. Jest czymś innym, pewną odmiennością. Mikołajczyk zauważa, że skoro zmiana oznacza dokonywanie przeobrażeń zmieniających istotę rzeczy lub zjawisk, to zawiera w sobie: proces i treść¹⁰⁵.

Pojęcie zmiany odnosi się do dowolnego aspektu organizacji, na przykład procesu technologii. Jest przekształceniem wybranych systemów wewnątrz przedsiębiorstwa, jak również relacji zachodzącej pomiędzy firmą a jej otoczeniem.

Sposoby przystosowania się organizacji do otoczenia można podzielić na wymienione poniżej¹⁰⁶.

1. **Przystosowania czynne** – to takie zmiany, które zostały spowodowane lub są wywoływane świadomie przez określonych członków organizacji bądź ich grupę. Są one celową i z reguły zaplanowaną odpowiedzią kierownictwa organizacji na zaobserwowane obniżenie realizacji celu (celów) danej organizacji.
2. **Przystosowania bierne** – polegają na stwierdzeniu występowania zakłóceń w funkcjonowaniu organizacji i podjęciu bądź to działań amortyzujących wpływ otoczenia, bądź też tzw. zmian kosmetycznych. Taka sytuacja może wystąpić w przypadkach braku możliwości oddziaływania organizacji na otoczenie.

Przedsiębiorstwa podejmują decyzję o wprowadzeniu zmian dopiero wtedy, gdy otrzymują informację o zmianie, która bezpośrednio ich dotyczy, bądź gdy taka zmiana ma w niedługim czasie nastąpić. Głównym problemem przedsiębiorstw jest to, że nie zawsze można przewidzieć nadchodzące zmiany oraz fakt, iż firmy nie wykazują w odpowiednim momencie stosownej reakcji na zachodzące zmiany.

Podkreślić należy, że przyczyny zmian mogą pochodzić spoza organizacji bądź mogą znajdować się w niej samej. Zaliczyć do nich można wymienione poniżej¹⁰⁷.

1. **Przyczyny zewnętrzne**, które wywodzą się z otoczenia ogólnego. Są to np. kryzysy energetyczne, zmienność stóp procentowych, nowe regulacje prawne, nowe techniki produkcyjne, inflacja, podaż pieniądza.
2. **Przyczyny wewnętrzne**, które wynikają z podjętych decyzji przez kierownictwo dotyczących zmiany strategii organizacji. Mogą to być również zmiany postaw pracowników wobec wykonywanej pracy lub zmiany warunków pracy, działalność związków zawodowych, konflikty społeczne.

¹⁰⁵ Mikołajczyk Z., Zimniewicz K., *Zarządzanie małym przedsiębiorstwem*, w: *Ekonomika i zarządzanie małą firmą*, red. Piasecki B., PWN, Warszawa 1999, s. 189.

¹⁰⁶ Koźmiński A.K., Piotrowski W., *Zarządzanie. Teoria i praktyka*, PWN, Warszawa 2000, s. 497.

¹⁰⁷ Zob. Griffin R.W., *Podstawy zarządzania organizacjami*, PWN, Warszawa 2000, s. 394.

Zmiana jest powiązana ze zdolnością do lepszego projektowania i wdrażania inicjatyw oraz skracania cyklu wszystkich działań przedsiębiorstwa¹⁰⁸. Z pojęciem zmiany ściśle łączą się dwa pojęcia: wzrost i rozwój. Wzrost oznacza zmiany o charakterze ilościowym, natomiast rozwój to zmiany jakościowe lub ilościowe i jakościowe.

Cele, jakimi kieruje się przedsiębiorstwo odzwierciedlają potrzebę wprowadzania zmian, z racji tego, iż zmiany mogą wpłynąć na poprawę funkcjonowania całego przedsiębiorstwa. Cele zmian organizacyjnych można podzielić na wymienione poniżej¹⁰⁹.

1. Zwiększenie adaptacyjności przedsiębiorstwa do otoczenia – zmiany pozwalają przedsiębiorstwu nieustannie się odradzać, zdobywać umiejętności radzenia sobie z nowymi wyzwaniami. Dlatego współcześnie zarządzanie zmianami traktuje się jako czynnik, który zdecydowanie ułatwia utrzymanie się przedsiębiorstwa na rynku oraz przyjmuje się, iż zmiana stanowi niezbędny element towarzyszący procesowi adaptacji firmy do zmieniających się warunków zewnętrznych.
2. Przekształcenie systemów wartości oraz tradycyjnych zachowań wszystkich pracowników w celu zintegrowania załogi, co powoduje lepsze zrozumienie i nastawienie ludzi do pracy w jednym zespole. Cel ten jest niezmiernie ważny, gdyż dokonywanie zmian w organizacjach dotyczy przede wszystkim pracowników. Dopiero zmiana tradycyjnych działań i zachowań pracowników spowoduje, że wprowadzenie zmian, np. organizacyjnych, czy technologicznych przyniesie oczekiwane rezultaty. Dlatego też problemy występujące przy wprowadzaniu zmian niejednokrotnie znajdują przyczynę w nieodpowiednim podejściu osób odpowiedzialnych za wprowadzanie zmian w przedsiębiorstwie.

Zmiany organizacyjne można podzielić według zależności od stopnia zmiany, charakteru, zakresu, przedmiotu czy też sposobu przeprowadzania.

Najważniejsze kryteria podziału i odpowiadające im rodzaje przedstawia tabela 1.

Organizacja powinna dostrzegać w porę potrzebę zmian i wprowadzać je, aby nie obniżyć efektywności, a w skrajnym przypadku uniknąć upadku firmy. Zmiany nie mogą ograniczać się do spontanicznych i bieżących reakcji na sytuację na zewnątrz i wewnątrz organizacji. Dlatego jednym z elementów zarządzania organizacjami jest zarządzanie zmianami¹¹⁰.

¹⁰⁸ Ulrich D., *Liderzy zarządzania zasobami ludzkimi. Nowe wyzwania, nowe role*, Oficyna Ekonomiczna, Kraków 2001, s. 45.

¹⁰⁹ Maslyk-Musiał E., *Zarządzanie zmianami w firmie*, CIM, Warszawa 1995, s. 35.

¹¹⁰ Bielski M., *Podstawy teorii organizacji i zarządzania*, Wydawnictwo C.H. Beck, Warszawa 2004, s. 186-187.

Tabela 1. Podstawowe kryteria podziału i rodzaje zmian organizacyjnych

Kryteria podziału	Rodzaje zmian organizacyjnych
stopień zmian	*reprodukcyjne *transformacyjne
charakter impulsu sprawczego	*dobrowolne *przymusowe
związek czasu zmiany organizacyjnej ze zmianami otoczenia	*reaktywne *antycypacyjne
charakter zmian	*adaptacyjne *innowacyjne
zakres zmian	*częstkowe *całościowe
przedmiot zmian	*technologiczne *strukturalne *skierowane na ludzi
sposób przeprowadzania	*ewolucyjne *rewolucyjne
ciągłość procesu zmian	*stopniowe *skokowe

Źródło: Majchrzak J., *Zarządzanie zmianami w przedsiębiorstwie*, op. cit., s. 15.

Ze względu na „głębokość zmian”, które są powiązane z poziomami zarządzania w przedsiębiorstwie można wyróżnić następujące zmiany, wymienione poniżej¹¹¹.

1. **Zmiany reprodukcyjne** (poziom operacyjny) – polegają na ulepszaniu struktur, procesów i systemów. Mają głównie na celu przystosowanie się do istniejącej sytuacji na rynku. Takie przekształcenia występują dość często w przedsiębiorstwach produkcyjnych.
2. **Zmiany transformacyjne** (poziom strategiczny) – polegają na zmianie myślenia i działania, obejmując bardzo duże przeobrażenia w całym przedsiębiorstwie. W danym przedsiębiorstwie mogą występować wszystkie rodzaje zmian, w różnych konfiguracjach.

Ze względu na **źródło zmian** w organizacjach, zmiany można podzielić na¹¹²:

- 1) **zmiany wewnętrzne** – dotyczą tylko i wyłącznie danego przedsiębiorstwa i polegają m.in. na bardziej efektywnym wykorzystaniu posiadanych zasobów,
- 2) **zmiany rozwojowe** – mają skutki poza danym przedsiębiorstwem, gdyż powodują konieczność dostosowania się do innych organizacji,

¹¹¹ Majchrzak J., *Zarządzanie zmianami*, op. cit., s. 16.

¹¹² Gulski B., *Wybrane zagadnienia z podstaw zarządzania*, Wyższa Szkoła Finansów i Bankowości w Radomiu, Radom 2003, s. 80.

które znajdują się w otoczeniu danego przedsiębiorstwa – zmiany te w szczególności dotyczą metod funkcjonowania organizacji,

- 3) **zmiany przystosowawcze** – jako reakcja na zmiany, jakie dokonały się w otoczeniu przedsiębiorstwa (zmiany w otoczeniu są zatem zawsze pierwotne w stosunku do nich).

Zmiany w organizacjach prowadzą do zneutralizowania różnorodnych zakłóceń oraz do przywrócenia, a nawet do poprawy stanu równowagi. W zależności od sposobu reagowania organizacji na zmianę warunków równowagi, można wyróżnić¹¹³:

- 1) **zmiany regresywne** – wynikające z przekonania kadry kierowniczej, że wszelkie zakłócenia równowagi są skutkiem oddziaływania wrogiego otoczenia lub wynikają z braku konsekwencji w stosowaniu zasad systemu obowiązującego w organizacji,
- 2) **zmiany adaptacyjne** – polegają na tym, że dotychczasowe rozwiązania są modyfikowane bądź też dodaje się nowe rozwiązania do już istniejących rozwiązań,
- 3) **innowacyjne** – są to zmiany o charakterze twórczym, gdyż wprowadzają nowe rozwiązania, powodując, że organizacja zmienia się w nowy twór.

Ze względu na ciągłość procesu zmian należy wyróżnić zmiany:

- 1) „**stopniowe – ewolucyjne**, następują powoli i „mają na celu korygowanie drobnych odchyłeń, a także reagowanie na niewielkie zmiany w otoczeniu”¹¹⁴,
- 2) „**skokowe – przeważnie radykalne i rewolucyjne**, zachodzą pod wpływem gwałtownych przemian w otoczeniu lub wewnątrz organizacji, dla których stopniowe dostosowywanie się jest niewystarczające”¹¹⁵. Często posiadają cechy innowacyjne.

Ze względu na aktywność przejawianą w kontaktach z otoczeniem, zachowania przedsiębiorstw można podzielić na¹¹⁶:

- 1) **aktywne** – przedsiębiorstwo wpływa na otoczenie, starając się stworzyć w nim sprzyjającą dla siebie sytuację,
- 2) **reaktywne** – wyprzedzające – przedsiębiorstwo prowadzi ciągłą obserwację otoczenia dla wykrycia sygnałów o zjawiskach, które mogą przysporzyć mu problemów, a następnie na rozwiązywaniu tych, jeszcze potencjalnych, problemów,

¹¹³ Koźmiński A.K., Oblój K., *Zarys teorii równowagi organizacyjnej*, PWE, Warszawa 1989, s. 293-326.

¹¹⁴ Sapijaska Z., *Restrukturyzacja przedsiębiorstwa. Szanse i ograniczenia*, PWN, Warszawa 1996, s. 19.

¹¹⁵ Tamże, s. 20.

¹¹⁶ Gościński J.W., *Zarys teorii sterowania ekonomicznego*, PWN, Warszawa 1977, s. 39 i nast.

- 3) **reaktywne** – nadążające – są podejmowane jako odpowiedź na już zaistniałe, a nie tylko potencjalne zjawiska w otoczeniu,
- 4) **pasywne** – przejawiające się stosunkowo prostą kontynuacją zachowań wcześniejszych, wzbogaconych jedynie pozornymi zmianami.

Wszystkie zmiany przebiegają obecnie z ogromną siłą, co powoduje, że granice między organizacjami i otoczeniem zlewają się i stają się coraz płynniejsze.

Za inicjatorów adaptacji przedsiębiorstwa do zmian uważa się kadre kierowniczą. To od niej oczekuje się twórczego myślenia, pogłębionej wiedzy o potrzebach zmian, dbałości o harmonijne stosunki międzyludzkie oraz tworzenia podstaw nowej kultury organizacji¹¹⁷.

W odniesieniu do wdrażania TPM, które jest poważnym przedsięwzięciem dla przedsiębiorstwa, podstawą zmian jest przede wszystkim zmiana myślenia zarówno kierownictwa, jak i pracowników firmy i dostrzeżenie znaczenia skutecznego nadzoru nad parkiem maszynowym¹¹⁸.

1.3.2. *Metody dokonywania zmian*

Każde przedsiębiorstwo objęte jest jakimiś zmianami rozumianymi jako przekształcenie jakiegoś procesu, struktury czy stanu rzeczy (np. postaw ludzkich) w celu zwiększenia efektywności lub sprawności swego działania. Charakter i zakres tych zmian może być różny w zależności od stopnia oryginalności i nowoczesności danego rozwiązania. Rozwiązania obejmujące zastosowanie twórczego pomysłu zapożyczonego lub oryginalnego do sytuacji, której dotychczas nie wykorzystywano, stanowi innowację. Prawdziwa innowacja pojawia się rzadziej i dotyczy wprowadzenia (lub modyfikacji) nowego wyrobu lub usługi, procesu produkcyjnego lub technologii. Większość rozwiązań dotyczy zmian w zakresie organizacji, struktury, postaw i zachowań. Różne ich rodzaje prezentuje rysunek 10.

Rozwój przedsiębiorstwa stawia przed menedżerami zadania motywowania do zmian pracowników. Przybierająca na sile zmienność czynników zewnętrznych i wewnętrznych zmusza do szukania nowych sposobów adaptacji przedsiębiorstwa i stawia w tym względzie następujące wyzwania¹¹⁹:

- 1) zmiana nie może być tworzona nagle, lecz musi być planowana systematycznie,
- 2) firma nie może reagować tylko na zaistniałe szanse, lecz musi przewidywać zagrożenia i możliwości ich rozwiązań w dłuższym czasie,
- 3) kierownictwo musi przewidywać „zakresy i okresy” wdrażanych zmian organizacyjnych oraz uwzględniać formy uczestnictwa załogi.

¹¹⁷ Strużycki M., *Doskonalenie procesów zarządzania w przedsiębiorstwach a świadomość menedżerska*, SGH, Warszawa 2001, s. 35.

¹¹⁸ Duplaga M., Stadnicka D., art. pt. „Wdrażanie TPM w praktyce dużego przedsiębiorstwa”, *Kwartalnik Naukowo-Techniczny*, nr 3/2009, Wydawca: Instytut Mechanizacji Budownictwa i Górnictwa Skalnego, Warszawa 2009, s. 25.

¹¹⁹ Bednarski A., *Zarys teorii organizacji i zarządzania*, Dom Organizatora, Toruń 2001, s. 323-324.

Cale przedsiębiorstwo: przede wszystkim nowy kierunek		Transformacja: Starannie zaplanowana kompletna przebudowa przedsiębiorstwa, mająca zapewnić egzystencję na dłuższą metę
Działy: przede wszystkim skuteczność	Ograniczenie zakresu działalności (downsizing): drastyczne ograniczenie kosztów przez redukcję zatrudnienia i przekazanie części działalności na zewnątrz	Zmiana metod działalności (reengineering): Ukierunkowanie kluczowych procesów na potrzeby klientów pod hasłem szybciej, lepiej, prościej i taniej.
Osoby: przede wszystkim postawy	Programy oszczędnościowe: ingerencje w wybranych dziedzinach obliczone na szybkie efekty	Zarządzanie ukierunkowane na kompleksową jakość: Systematyczne nadawanie nowych kierunków w myśleniu i działaniu wszystkich pracowników.
	Doraźne zmiany (w okresie do roku)	Trwałe zmiany (wieloletnie)

Rysunek 10. Różne rodzaje zmian w przedsiębiorstwie (zasięg zmian)

Źródło: Fopp L., *Warunki i sposoby wprowadzania zmian, Zarządzanie na świecie, nr 11, 1998, s. 34.*

Proces zmian w przedsiębiorstwie powinien być dobrze opany i kierowany. Doświadczenia wielu menedżerów wykazują, że zmiana da się opanować poprzez towarzyszenie jej, prowadzenie i pilotowanie.

Aby zmiana miała szansę powodzenia, należy wprowadzać ją w sposób uporządkowany i systematyczny. Każdy menedżer winien znać zasady wprowadzania zmian, a szczególną uwagę powinien poświęcić pracownikom, którzy obawiając się niekorzystnych dla nich warunków pracy często stawiają opór wobec zmian¹²⁰.

Toteż każde przedsiębiorstwo powinno wypracować najlepszy sposób wprowadzania zmian, aby nie wywoływały one niepotrzebnego zamętu i rozczarowania i były najmniej uciążliwe dla jego społeczności.

Współcześnie często dostrzega się skokowy proces zmian. Oznacza to, że relatywnie niewielka zmiana w jednej ze zmiennych systemu może wywołać lawinową reakcję większości obiektów, prowadząc do gwałtownej zmiany systemu¹²¹.

W świetle doświadczeń amerykańskich można wyróżnić **dwie koncepcje wprowadzania zmian**, które wymieniono poniżej.¹²²

¹²⁰ Zob. Barczak G., Smith Ch., Wilemon D., *Managing Large-Scale organization Change, Organizational Dynamics*, 1987, s. 22-23.

¹²¹ Nesterowicz P., *Organizacja na krawędzi chaosu*, Wydawnictwo Profesjonalnej Szkoły Biznesu, Kraków 2001, s. 21.

¹²² Beer M., Nohira N., *Kombinacja twardej i łagodnej filozofii zmian, Zarządzanie na świecie, nr 7, 2000, s. 11-17.*

- 1) **Twarda (E)** – teoria ta przyjmuje jako główny cel szybką poprawę wskaźników ekonomicznych. Działania zgodne z tą teorią to podejście „twarde”, uzasadniane koniecznością podnoszenia wartości giełdowej, traktowanej jako jedyna miara sukcesu przedsiębiorstwa. Zwykle łączy się ono z drastycznymi zwolnieniami, głęboką restrukturyzacją, szerokim wykorzystaniem bodźców finansowych. Przy zmianach typu E menedżerowie starają się natychmiast uprościć struktury i systemy. Te czynniki najłatwiej poddają się odgórnym zmianom, co wpływa na szybką poprawę wyników finansowych. Zmiany przeprowadzają w staromodny sposób – przez odgórne polecenia. Sami ustalają cele, niezbyt uwzględniając opinie innych menedżerów, a także pomijają opinie pracowników i związków zawodowych. Występują oni w roli dowódców, którzy skupiają całą władzę i często podnoszą kurs akcji za wszelką cenę.
- 2) **Miękka (O)** – teoria ta skupia się na usprawnieniach organizacyjnych i oznacza podejście „miękkie”. Przedsiębiorstwa wprowadzające tę metodę stawiają na lepsze wykorzystanie potencjału ludzkiego (dodatkowe szkolenia podnoszenie kwalifikacji). W konsekwencji takiego postępowania pracownicy są bardziej efektywni i chętniej utożsamiają się z firmą. Zwolennicy tej metody stawiają więc przede wszystkim na „miękkie” czynniki, swego rodzaju „oprogramowanie” organizacji. Zdecydowanie poprawia się zaangażowanie pracowników oraz chęć podnoszenia jakości i produktywności.

Wyżej wymienione filozofie, stosowane w czystej formie, mają swoje słabości. Stosowanie twardej kuracji odrywa kierownictwo od załogi, co staje się źródłem poważnych trudności. Stosowanie miękkiej kuracji powoduje, że często menedżerowie nie decydują się na zmiany fundamentalne z obawy o utratę lojalności i zaangażowania pracowników.

Niektóre firmy łączą obie te filozofie, dzięki czemu ograniczają zatrudnienie, sprzedają niektóre jednostki biznesu, upraszczają hierarchię i nie pogarszają przy tym atmosfery pracy.

Ważne jest, aby wprowadzanie zmian było „zrozumiałym” procesem, zarówno dla kierownictwa, jak też dla pracowników. Przekazanie szczegółowej informacji przed przystąpieniem do wprowadzania zmian jest bardzo ważnym elementem całego procesu. Stanowi podstawę do terminowego i zgodnego z ustalonymi założeniami przeprowadzenia zmian.

Zdaniem Kuca „procesy organizowania nie wymagają wcale unikatowych zalet umysłu i osobowości, tylko wyobraźni, umiarkowanego znanstwa zagadnień, zdrowego rozsądku i tolerancji dla sądów odmiennych od naszych”¹²³. Dlatego też,

¹²³ Kuc B.R., *Zarządzanie doskonale*, Oskar-Master of Biznes, Warszawa 1999, s. 27.

każdy menedżer powinien pamiętać, że każda zmiana w organizacji budzi przede wszystkim podejrzenia pracowników odnośnie do ich dalszej egzystencji. Obawa pracowników jest tym bardziej zasadna, gdy o procesie planowanych zmian nie informuje się pozostałych członków załogi. Taka postawa kierownictwa niefortunnie może spowodować porażkę przy wprowadzaniu zmian.

W tabeli 2 zaprezentowano obie filozofie wprowadzenia zmian i ich kombinację.

Tabela 2. Podstawowe filozofie zmian

Wyznacznik zmian	Filozofia E	Filozofia O	Kombinacja E + O
Cele	Maksymalizacja kursu akcji	Rozwój możliwości organizacyjnych	Zadeklarowana wola przezwyciężenia sprzeczności między podnoszeniem kursu i doskonaleniem organizacji
Przywództwo	Odgórne forsowanie zmian	Zachęcanie pracowników do współdziałania	Wyznaczanie kierunku na górze i wykorzystywanie inicjatyw pracowników
Priorytety	Struktury i systemy	Kultura przedsiębiorstwa, postawy pracowników	Równoczesne wykorzystywanie czynników twardych (struktury i systemy) oraz miękkich (kultura przedsiębiorstwa)
Procesy	Plany i programy odgórne	Eksperymenty i ewolucja	Plany z miejscem na spontaniczność
Systemy wynagrodzeń	Bodźce finansowe jako źródło motywowania	Motywacja wynikająca z długofalowego zaangażowania – wynagrodzenia jako jeden z czynników motywacji	Bodźce finansowe dla wzmocnienia zmian, lecz nie jako ich źródło
Wykorzystywanie konsultantów	Konsultanci analizują problemy i przedkładają rozwiązania	Kierownictwo znajduje własne rozwiązania, korzystając ze wsparcia konsultantów	Konsultanci przekazują pewne umiejętności pracownikom

Źródło: Beer M., Nohira N., *Kombinacja twardej i łagodnej filozofii zmian, Zarządzanie na świecie*, nr 7, 2000, s.12.

Zarządzanie zmianami, jeśli ma być skuteczne, powinno być odpowiednio zorganizowane, zgodnie z opracowaną procedurą, która powinna określać przede wszystkim zakres zmian. Do ustalenia zakresu zmian zwykle jest stosowana metoda diagnostyczna, której stosowanie jest proste, choć o jakości efektów uzyskanych za pomocą tej metody decydują przede wszystkim osobiste cechy osoby (osób) prowadzącej badanie, takie jak wiedza, doświadczenie, kreatywność¹²⁴.

Sam przebieg wdrożenia zmiany w organizacji można przedstawić w postaci trój etapowego procesu. Zakłada się w nim, że przedsiębiorstwo potrzebuje pewnej, choćby przejściowej, stabilizacji¹²⁵. Te trzy fazy, które zdaniem wielu pomagają jednostkom, grupom i organizacjom w przeprowadzaniu zmian, można podzielić jak poniżej¹²⁶.

1. **Faza odmrażania** – na tym etapie organizacja zaczyna być przekonana, że zachodzi konieczność przeprowadzenia zmian. Aby zaplanowane zmiany mogły przebiegać w sposób prawidłowy, musi nastąpić zdecydowana akceptacja zmiany. Proces ten wzbudza wiele kontrowersji wśród pracowników, gdyż panuje ogólne poczucie strachu przed ewentualną utratą pracy czy też stanowiska. Wszelkie niepokoje i napięcia, które towarzyszą procesowi zmian są bardzo częstym zjawiskiem wśród pracowników.
2. **Faza zmieniania** – na tym etapie poszukuje się nowych sposobów postępowania oraz pomysłów, które mogłyby przyczynić się do odniesienia sukcesu przy wprowadzaniu zmiany. Ważne jest to, aby pracownicy otrzymywali stosowne informacje bądź udzielano im pomocy w sposobach zdobywania informacji o zamierzonych zmianach. Dobre efekty tej fazy można uzyskać w warunkach partycypacji.
3. **Faza zamrażania** – w tej fazie oczekuje się pełnej stabilizacji zmienionej sytuacji. Elementy, które zostały wprowadzone jako zmiana powinny zostać ze sobą scalone. Na tym etapie wszelkie zadania powinny być już niezmiennie.

Zakres zmian wprowadzanych do przedsiębiorstwa odnosi się zarówno do zmian cząstkowych, jak i całościowych, w zależności od tego jak kierownictwo podejrze do rozpatrywanego problemu. Może bowiem rozwiązać problem całościowo lub podzielić go na cząstkowe przedsięwzięcia.

Zmiany dotyczące przedsięwzięć cząstkowych to te, które dotyczą określonych obszarów przedsiębiorstwa (funkcji, podsystemów, procesów). Natomiast zmiany związane z przedsięwzięciami całościowymi obejmują swym zasięgiem obszary podstawowe organizacji lub całe przedsiębiorstwo.

¹²⁴ Gulski B., *Wybrane zagadnienia z podstaw*, op. cit., s. 82 i nast.

¹²⁵ Jashapara A., *Zarządzanie wiedzą*, PWE, Warszawa 2006, s. 278.

¹²⁶ Kożuszniak B., *Kierowanie zespołem pracowniczym*, PWE, Warszawa 2005, s. 132-133.

W przypadku wdrażania TPM niewiele firm ma możliwość, aby wyłączyć na jakiś czas całą linię produkcyjną, odnowić park maszynowy, wprowadzić zasady TPM. Dlatego koncepcję kompleksowego utrzymania ruchu wdraża się „drobnymi krokami”, tam gdzie jest to możliwe, rozpoczynając np. od jednego wydziału¹²⁷.

Jak podaje Masłyk-Musiał, im „więcej zmian wokół nas, tym krótszy żywot rozwiązań, które znaleźliśmy dla dotyczących nas problemów”¹²⁸. Menedżer w celu rozwiązania problemu musi wcześniej pozyskać wystarczające informacje.

W przypadku wiarygodnych i odpowiednich informacji jest duża szansa na podjęcie racjonalnej decyzji. Problem pojawia się, gdy menedżer przedsiębiorstwa podejmuje decyzję przy nierozpoznanym problemie. Decyzje takie podejmowane są w sposób spontaniczny, chaotyczny i niegwarantujący powodzenia późniejszego przedsięwzięcia.

Braybook oraz Lindblum w „*Types of Decision-Making*” wydzielili cztery typy podejmowanych przez menedżerów decyzji, do których można zaliczyć wymienione poniżej¹²⁹.

1. Decyzje, skutkiem których są wprowadzane do przedsiębiorstwa duże, często radykalne zmiany. Decyzje te są podejmowane w sposób racjonalny, na podstawie pozyskanych informacji spełniających warunki: aktualności, wiarygodności i zrozumiałości.
2. Decyzje, skutkiem których są wprowadzane do firmy duże, również radykalne zmiany. Sposób pozyskiwania informacji i ich wiarygodność jest jednak niewystarczająca. Wynikiem tego decyzje są podejmowane w sposób chaotyczny, często intuicyjny.
3. Decyzje, skutkiem których są wprowadzone zmiany cząstkowe, często mało znaczące. Pozyskane informacje są odpowiednie, a sama decyzja ma charakter decyzji odpowiedniej, w pełni racjonalnie podjętej.
4. Decyzje, skutkiem których są wprowadzane do przedsiębiorstwa zmiany mało istotne, cząstkowe. Podjęta decyzja ma charakter decyzji nieracjonalnej.

Menedżerowie obarczeni odpowiedzialnością, ale i świadomi niepewności co do wyników podejmowanej decyzji, często są przyczyną zniekształcenia racjonalności swoich decyzji. Główną przyczyną są stany psychologiczne, ale również organizacyjne. Poważnym błędem menedżerów podejmujących decyzje jest przywiązanie ich do pierwszego osądu. Przekonani o słuszności pierwszej myśli menedżerowie są mało elastyczni i wrażliwi na nowe, podważające pierwszą decyzję informacje.

¹²⁷Zob. Duplaga M., Stadnicka D., art. pt. *Wdrażanie TPM w praktyce* ..., op. cit., s. 25.

¹²⁸Masłyk-Musiał E., *Organizacje w ruchu. Strategie zarządzania zmianami*, Oficyna Ekonomiczna, Kraków 2003, s. 18.

¹²⁹Braybook D., Lindblum Ch.E.: *Types of Decision-Making*, [w:] *International politics and Foreign Policy. A reader in Research and Theory*, The Free Press, New York 1969.

Menedżerowie bazują również na decyzjach podjętych w przeszłości. Swoje wybory ograniczają do wariantów „pasujących” do wcześniejszych decyzji. Sugerując się wcześniejszymi postanowieniami, podświadomie interpretują inaczej informacje i dane, które służą analizie. Wynikiem takiego postępowania będzie wybór wariantu pasującego do przeszłości, a nie wybór optymalnego i racjonalnego wariantu.

Racjonalność podejmowanych decyzji jest również ograniczona ze względu na upraszczanie przyczynowości problemów przez menedżerów. Jak podaje Lippman, „otaczające nas środowisko jest zbyt duże, zbyt skomplikowane i zbyt szybko się zmienia, abyśmy mogli je rzeczywiście poznać. Musimy zbudować jeden prosty model, z którym jesteśmy w stanie się uporać”¹³⁰. Decyzja menedżerska jest więc podejmowana na bazie uproszczonej diagnozy, najwyżej kilku czynników.

1.3.3. Potrzeby i nastawienie pracowników do procesu zmian

W obecnych czasach każde przedsiębiorstwo ulega zmianom, gdyż niezmiennosc jest uważana za przejaw stagnacji organizacji, a „przedsiębiorstwa, które nie zmieniają się i nie ulegają ewolucji, powszechnie uważane są za skostniałe”¹³¹.

Kluczowym czynnikiem powodzenia zmiany są ludzie uczestniczący w procesie jej wprowadzania. Znaczenie czynnika ludzkiego wynika z tego, że przedsiębiorstwa zmieniają się poprzez ludzi, ponieważ to ludzie muszą przyswoić sobie zmianę, wziąć na siebie nowe zadania, a następnie je rozwijać.

Dlatego też w pracowniku należy upatrywać czynnika powodzenia zmiany organizacyjnej. Pracownicy i ich oczekiwania, dążenia, wiedza specjalistyczna mogą uczynić z projektu zmiany rzeczywistość lub pozostawić go w sferze wyobraźni.

Hollins podaje, iż nie należy wprowadzać zmian w trakcie przeprowadzania redukcji zatrudnienia. (...) „Kiedy ludzie obawiają się utraty pracy, postrzegają każdą zmianę jako zagrożenie i nie wykazują chęci do współpracy.”¹³²

Uczestnicy organizacji oceniają zmianę lub zapowiedź zmiany z punktu widzenia zaspokojenia swoich potrzeb. Sytuacja zmiany może powodować zwiększenie lub zmniejszenie możliwości zaspokojenia potrzeb pracowników. Przykładowo, na poziomie potrzeb materialnych, na zmniejszenie możliwości ich zaspokojenia wpłynie zwiększenie ilości bądź jakości pracy, wprowadzenie ocen opartych na efektywności zamiast na podstawie przepracowanego czasu, czy ograniczenie perspektyw wzrostu płac.

Z kolei o zwiększeniu możliwości zaspokojenia potrzeb świadczyć będą perspektywy wyższego wynagrodzenia i dodatkowe świadczenia lub lepsze warunki pracy stworzone w wyniku zmiany. Podobnie można analizować potrzeby na wszystkich poziomach. Przykładowe zestawienie potrzeb ludzkich w procesie zmian przedstawia tabela 3.

¹³⁰ Lippman W., *Public opinion*, Harcourt Brace, New York 1992, s. 16.

¹³¹ Cameron K.S., Quinn R.E., *Kultura organizacyjna – diagnoza i zmiana*, Oficyna Ekonomiczna, Kraków 2003, s. 11.

¹³² Hollins B., *Zarządzanie usługami. Projektowanie i wdrażanie*, PWE, Warszawa 2009, s. 319.

Tabela 3. Potrzeby ludzkie w procesie zmian

Przewidywany poziom zaspokojenia potrzeb w wyniku zmiany	
Zmniejszony	Zwiększony
Potrzeby materialne	
Zwiększona ilość/jakość pracy Oceny oparte na efektywności Ograniczone perspektywy wzrostu płacy	Wyższe wynagrodzenie Dodatkowe świadczenia Lepsze warunki pracy
Potrzeby bezpieczeństwa	
Zachwiana stabilność zakresu pracy Niepewność miejsca pracy Niepewność zasad i kryteriów oceny	Formalne gwarancje Awans poziomy lub pionowy Wpływ na wprowadzane zmiany
Potrzeby przynależności	
Utrata miejsca w zgranym zespole Konieczność pracy w nieznanym zespole Utrudnienie kontaktów nieformalnych	Współpraca z autorytetami Wpływ na wybór współpracowników Wpływ na wprowadzane zmiany
Potrzeby uznania	
Utrata prestiżowego stanowiska Zmniejszona liczba podwładnych Ograniczone uprawnienia	Awans poziomy lub pionowy Wyższe wynagrodzenie Zwiększony zakres zadań
Potrzeby samorealizacji	
Ograniczona samodzielność Mniejsza odpowiedzialność Uściślone procedury	Zwiększona samodzielność Zwiększona odpowiedzialność Uwzględnianie inicjatyw

Źródło: Majchrzak J., Zarządzanie zmianami w przedsiębiorstwie, op. cit., s. 76.

Należy sądzić, że uczestnicy procesu zmian przeprowadzają takie analizy, nawet jeżeli nie uświadamiają sobie tego i nie posługują się żadną konstrukcją.

Poglądy na temat zachowania się ludzi wobec zmiany są zróżnicowane, co sprawia, że występuje zjawisko niechęci bądź zjawisko dążenia do zmian. Wynika to z konsekwencji, jakie powodują zmiany w sytuacji pracy i życia. Zmiany bowiem mogą nieść zarówno znaczące korzyści i ułatwienia, jak i uciążliwości i straty. Z jednej strony wprowadzają one ułatwienia, np. w produkcji, podnosząc jej jakość, a pracownikom umożliwiają osiąganie sukcesów, z drugiej zaś – wiążą się z koniecznością zdobycia nowych umiejętności czy kwalifikacji i wykazania się zdolnościami adaptacyjnymi w celu przystosowania się do nowych warunków¹³³.

Większość ludzi niechętnie podchodzi do zmian, a nastawienie do zmiany zależy od czynników osobowościowych. Lepszej adaptacji można oczekiwać od ludzi o wysokiej samoocenie, otwartych na nowe doświadczenia i posiadających

¹³³ <http://www.srk.org.pl/czytelnia.php?id=8> [2015-09-30].

poczucie kontroli nad własnym życiem. Pracownicy nie chcą porzucać wygodnych kolein rutyny, także ze względu na stabilność i pewność, które taki stan rzeczy oferują. Po pierwsze, członkowie organizacji przyzwyczajają się, że wszystko jest wykonywa-



Rysunek 11. Nastawienie ludzi do zmian

Źródło: Majchrzak J., *Zarządzanie zmianami w przedsiębiorstwie*, op. cit., s. 77.

ne w powtarzalny i ustalony sposób, co daje poczucie bezpieczeństwa. Co więcej, pracownicy, którzy przejawiają trudności w adaptowaniu się do zmian często czują się zdradzeni, kiedy firma się reorganizuje bądź wdraża nowe procedury.

Każda zmiana, a szczególnie ta związana z wprowadzeniem nowych systemów (koncepcji) zarządzania, to potencjalna rewolucja w dotychczasowej strukturze relacji między pracownikami. Młody pracownik może szybciej opanować nowy system niż doświadczony specjalista – taka sytuacja grozi utratą dotychczasowej pozycji w firmie. Zmiana organizacyjna to dla pracownika wielka niewiadoma, stan przejściowy, w którym nie można przewidzieć, jaki obraz organizacji się wyłoni, a co najważniejsze – jaką będzie pełnił tam rolę.

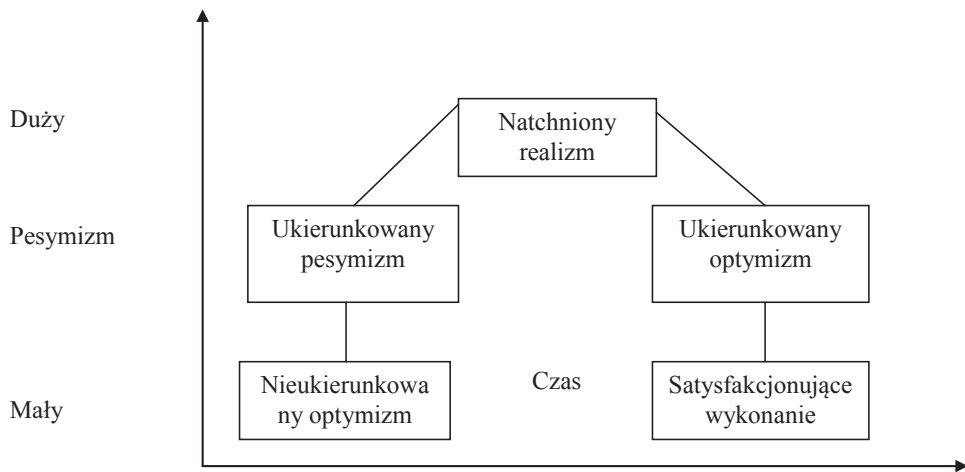
Zdaniem Armstronga przeciwnikami zmian mogą być następujące grupy pracowników¹³⁴:

- 1) zwolennicy status quo – mają potrzebę bezpieczeństwa, a ich ciekawość jest niska, wysoko cenią sobie konsekwencję i stabilizację,
- 2) obojętni – niespecjalnie interesują się firmą i jej przyszłością, mają niską ciekawość i niską potrzebę bezpieczeństwa,

¹³⁴ Stredwick J., *Zarządzanie pracownikami w małej firmie*, Heloin, Gliwice 2005, s. 242.

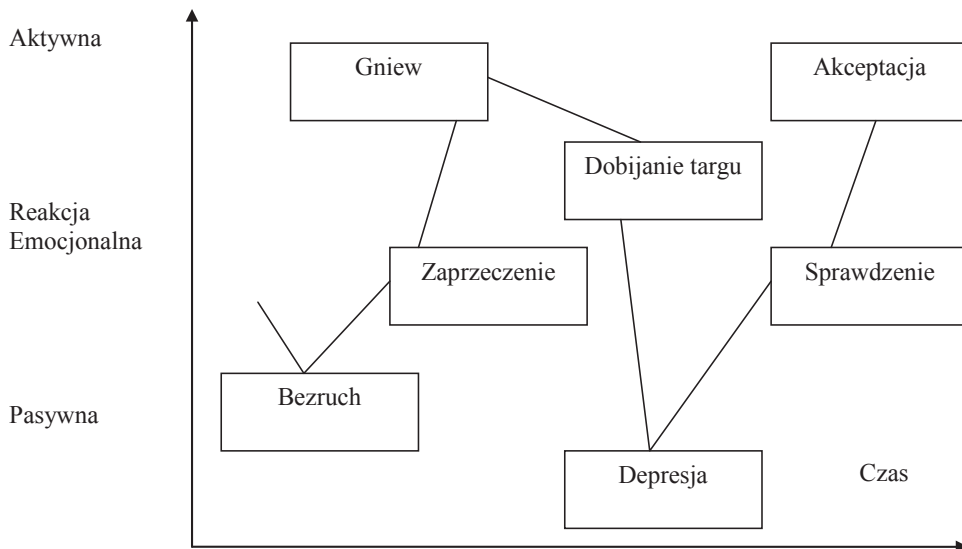
- 3) zamartwiający się – mają wiarę w siebie i zmiany są dla nich dużym wyzwaniem,
- 4) wątpiący – aktywnie przeciwstawiają się zmianom i zawsze znajdują dobry powód, by czegoś nie zrobić.

Postawy pracowników zależą od tego, jak oni oceniają skutki projektowanych zmian. Wyróżnić zatem można reakcję pozytywną i negatywną, a każda z nich ma właściwy sobie przebieg. Ilustrują to rysunki 12 i 13.



Rysunek 12. Reakcja pozytywna

Źródło: Bratnicki M., *Zarządzanie zmianami w przedsiębiorstwie*, op. cit., s.78.



Rysunek 13. Reakcja negatywna

Źródło: Bratnicki M., *Zarządzanie zmianami w przedsiębiorstwie*, op. cit., s.79.

Przebieg reakcji pozytywnej można określić w pięciu fazach¹³⁵:

- 1) optymistyczne podejście do zmian w sposób nieukierunkowany (pewność, że zmiany są niezbędne i konieczne),
- 2) pesymistyczne podejście (wyobrażenie, że zmiana jest zbyt trudnym zadaniem),
- 3) natchniony realizm (nadzieja),
- 4) optymistyczne podejście do zmian w sposób ukierunkowany (pomimo że zmiana jest trudna, to realnie można ją zrealizować),
- 5) satysfakcja i zadowolenie z wykonanego zadania.

Reakcja negatywna może obejmować fazy, które zawierają zróżnicowany poziom reakcji emocjonalnej¹³⁶:

- 1) bezruch spowodowany poczuciem niemożności,
- 2) zaprzeczenie, czyli negowanie potrzeby zmiany,
- 3) przeciwstawianie się zmianom w postaci gniewu, który jest obroną dotychczasowego stanu,
- 4) dobijanie targu w celu otrzymania korzystnych warunków dla pracowników,
- 5) depresja wobec przymusu wprowadzania zmiany,
- 6) sprawdzenie, które jest oceną prób działania według nowych założeń,
- 7) akceptacja pozytywnych rezultatów dla nowych zmian wraz ze wzrostem rośnie poparcia dla działań doskonalących.

Podstawowe dwa typy reakcji pracowników na zmiany są ujęciami modelowymi. Dają jednak pogląd na temat problemów, z jakimi muszą liczyć się inicjatorzy zmian. Słusznie zauważył Hryniewicz, iż „prawdopodobnie większość pracowników uważa, że nie warto niczego zmieniać, ponieważ nagrody finansowe są równie prawdopodobne jak ostracyzm ze strony grupy. A jak pamiętamy potrzeby afiliacyjne to jeden z głównych motywatorów polskich pracowników¹³⁷”.

W przedsiębiorstwach wprowadzanie zmian napotyka na duże przeszkody, wiele z podejmowanych przedsięwzięć spotyka niepowodzenie. Główną przyczyną jest niedostateczne zrozumienie, że zmiany zachodzą w sposób ewolucyjny, a więc nie należy ich traktować jako jednorazowego zrywu¹³⁸.

Z badań niemieckich wynika, że podstawowa trudność polega na wytłumaczeniu w porę konieczności zmian i przekonania do nich załogi. Przedsiębiorstwa powinny tworzyć systemy szybkiego ostrzegania, dokładnie według indywidualnych potrzeb. To narzędzie może wcześniej wskazać konieczność wprowadzenia zmian. Jeśli zmiany zostają podjęte zbyt późno i pośpiesznie, to ryzyko niepowodzenia

¹³⁵ Bratnicki M., *Zarządzanie zmianami*...., op. cit., s.71.

¹³⁶ Bratnicki M., *Zarządzanie zmianami*, op. cit., s.72.

¹³⁷ Hryniewicz J., *Przedsiębiorczość i stosunek Polaków do pracy*, Przegląd organizacji, 10/2010, s. 25.

¹³⁸ *Co trzeba brać pod uwagę przy wprowadzaniu zmian*, Zarządzanie na świecie, 2003, nr 10 s. 25-30.

jest duże. Wprowadzając zmiany, należy wykorzystać inicjatywę pracowników, którzy zazwyczaj są pasywni. Ludzie, których dotyczą zmiany, muszą uczestniczyć aktywnie i intensywnie w ich przygotowywaniu oraz wdrażaniu¹³⁹.

Zmiany, choćby nawet najlepiej przygotowane, wywołują zawsze u ludzi pewien opór. Oznacza to blokadę emocjonalną budowaną przez pracowników w obawie, że nadchodzące zmiany spowodują w jakimś stopniu pogorszenie ich obecnej sytuacji, że nie zdołają zrealizować nowych celów i osiągnąć tego, co uważają za ważne.

Warunkiem zaakceptowania zmian jest zgoda emocjonalna: popieranie, wyrażanie uznania, entuzjazm, identyfikowanie się z koncepcją, zadowolenie. Ludzie są gotowi zmienić swoje postępowanie tylko wtedy, gdy rozumieją sens i potrzebę dokonywania zmian i mogą liczyć na korzyści osobiste.

Ludzie niekiedy przeciwstawiają się zmianom organizacyjnym dla zachowania twarzy. Mogą stawiać opór pod presją kolegów bądź w wyniku odpornej postawy przełożonego. W rzeczywistości ludzie stawiają opór wobec zmian z wielu różnych powodów¹⁴⁰.

Nauka różnie wyjaśnia źródła i przyczyny tego oporu. Webber na przykład wymienia następujące przyczyny¹⁴¹:

- 1) bezwładność organizacji,
- 2) brak znajomości tendencji rozwoju,
- 3) inwestowanie w przestarzałe metody, systemy itp.,
- 4) preferowanie obecnego systemu,
- 5) lęk przed utratą władzy, autorytetu czy też bezpieczeństwa,
- 6) odrzucenie źródła zmian, zwłaszcza w przypadku braku realizmu we wprowadzaniu zmiany,
- 7) lęk przed nieznanym, zwłaszcza gdy istniejący stan rzeczy jest uważany za względnie zadowolający.

Ludzie postrzegają zmiany jako zagrożenie ich egzystencji. Obawiają się, że w sposób negatywny mogą wpłynąć na ich przyszłość zawodową¹⁴². Kożusznik wymienia następujące przyczyny oporu¹⁴³:

- 1) nawyk – znane warunki są dla pracowników bardziej wygodne, gdyż praca staje się przyzwyczajeniem, które trudno zmienić,
- 2) konformizm – większość pracowników woli podporządkować się dotychczasowym sposobom pracy i zachowania, a jeżeli występują zakłócenia znajomego środowiska, to wzrasta ich podejrzliwość,

¹³⁹ Marx O., *Jasna koncepcja zmian warunkiem udanej restrukturyzacji*, Zarządzanie na świecie, 2003, nr 12, s. 9-23.

¹⁴⁰ Schlesinger P.F., Sathe V., Schlesinger L.A., Kotter J.P., *Projektowanie organizacyjne*, PWN, Warszawa 1999, s. 365.

¹⁴¹ Webber R.A., *Zasady zarządzania organizacjami*, PWE, Warszawa 1996, s. 474.

¹⁴² Proctor T., *Zarządzanie twórcze*, Gebethner & Ska, Warszawa 1998, s. 226.

¹⁴³ Kożusznik B., *Kierowanie zespołem*, op. cit., s. 133.

- 3) nieporozumienie – informacje o planowanych zmianach nie są przekazywane pracownikom i z tego powodu dochodzi do nieporozumień wynikających z braku komunikacji – brak zrozumienia znaczenia zmiany powoduje, że ludzie sądzą, że na niej stracą,
- 4) zagrożenie własnych interesów – ludzie mają tendencję do negatywnej oceny każdej zmiany, gdyż nie wierzą, że może im przynieść indywidualne korzyści,
- 5) pogłoski – jeżeli nie są przekazywane wszystkie informacje dotyczące planowanych zmian, to ludzie sami wymyślają różne „czarne scenariusze” na zasadzie „coś tam słyszałem, a resztę dodałem od siebie”,
- 6) brak zaangażowania – jest wynikiem narzucania zmian, bez możliwości dyskusji i zadawania pytań.

Opór wobec zmian poprzedza zaangażowanie człowieka w zmianę. W niektórych przypadkach nie jest wynikiem braku świadomości potrzeby zmian, tylko z braku zgody na potrzebne zmiany, zwłaszcza gdy wcześniej wprowadzane wywołały tylko zamęt i rozczarowanie lub też z powodu utrzymywania w tajemnicy sposobu planowania i wdrażania programów zmiany¹⁴⁴.

Najczęstszą przyczyną oporu i gloryfikowania status quo jest przywiązanie ludzi do określonych wzorów kulturowych, które sankcjonują dotychczasowe rozwiązania organizacyjne. Może to oznaczać, że prawdziwe powody określonych przekonań zostały zupełnie zapomniane¹⁴⁵.

Przy wdrażaniu koncepcji TPM, w związku z przydziałem pewnych zadań operatorom maszyn, pracownicy Działu Utrzymania Ruchu obawiają się, że zmiany przyczynią się do spadku ich dochodów. Lęk o wynagrodzenie występuje wtedy, gdy płaca jest ściśle uzależniona od wydajności.

Poza tym każda zmiana wprowadza niepewność i niejasność. Wdrożenie koncepcji TPM wymaga, aby operatorzy maszyn nauczyli się pewnych czynności konserwacyjnych maszyn i urządzeń, na których pracują. Wcześniej czynności te były wykonywane przez pracowników Działu Utrzymania Ruchu. Sytuacja ta powoduje, że niektórzy pracownicy obawiają się, że nie będą potrafili opanować tych umiejętności. Dlatego mogą przyjmować negatywną postawę wobec TPM.

Opór wobec zmian można określić jako stan psychiczny pracownika, u którego można zaobserwować następujące zachowania¹⁴⁶:

- 1) podejmowanie działań, które utrudniają, a nawet uniemożliwiają poprawne działanie restrukturyzacji,

¹⁴⁴ Makin P., Cooper C., Cox Ch., *Organizacje a kontrakt psychologiczny*, PWN, Warszawa 2000, s. 235-288.

¹⁴⁵ Sikorski C., *Zachowania ludzi w organizacji*, PWN, Warszawa 1999, s. 142.

¹⁴⁶ Nalepka A., *Zarys problematyki restrukturyzacji przedsiębiorstw*, Antykwa, Kraków-Kluczbork 1998, s. 174.

- 2) powstrzymanie się od działań, które mogą pozytywnie wpływać na realizację zadania, pod warunkiem, że decyzja o ich podjęciu jest zależna od pracowników.

Kotter wymienia osiem elementów niezbędnych w skutecznej sztuce wprowadzania zmian¹⁴⁷.

1. Wytworzenie pilności, sytuacji nadzwyczajnej. Osiągalne jest to przez analizę możliwości rynkowych i własnych atutów lub słabości. Na tej podstawie prowadzimy krytyczną dyskusję, w której kierownictwo powinno przeciwdziałać samozadowoleniu.
2. Utworzenie zespołu odpowiedzialnego za dokonanie zmian. Musi on oczywiście dysponować dużymi umiejętnościami, a więc obejmować menedżerów wyższych szczebli.
3. Stworzenie wizji oraz strategii. Pierwsza pomaga lepiej zrozumieć sens wysiłków, druga przyczynia się do urzeczywistnienia zarysowanych celów.
4. Komunikowanie tej wizji załodze za pomocą wszystkich dostępnych środków. Jeśli ludzie zrozumieją o co chodzi, łatwiej przyzwyczajają się do zmian.
5. Zwiększenie samodzielności pracowników. Łączy się to z zachęcaniem ich do podejmowania ryzyka i rozważania niekonwencjonalnych pomysłów.
6. Wykorzystanie cząstkowych sukcesów do zwiększenia mobilizacji. O pewnych etapowych osiągnięciach należy informować szybko i szeroko. Ponadto osoby, które najbardziej przyczyniły się do osiągnięcia danych celów, otrzymują wyrazy uznania i nagrody.
7. Ugruntowanie osiągnięć przed przyspieszeniem procesu zmian. Rosnąca wiara w celowość programu pomaga w usuwaniu wszystkich przeszkód na drodze do pewnego zrealizowania wizji. Szkolenia i awanse dla tych, którzy najbardziej zdecydowanie dążą do tego, zwiększają mobilizację.
8. Ugruntowanie nowych zwyczajów w kulturze przedsiębiorstwa. Ten punkt jest absolutnie konieczny, jeśli nie chcemy dopuścić do regresu. Główne priorytety to orientacja na wypełnianie oczekiwań klientów i na efektywność. Jeżeli pracownicy wyraźnie dostrzegają zależności między zmianami swoich postaw, to ich wprowadzanie przebiega szybciej.

Skuteczne zarządzanie zmianami jest zawsze podstawową sprawą we wszystkich przedsiębiorstwach, ponieważ nie trwają one w bezruchu: rozwijają się i mogą przetrwać lub ograniczają działalność¹⁴⁸.

¹⁴⁷ Penc J., *Nowe zarządzanie w nowej*, op. cit., s. 130.

¹⁴⁸ Martin D., *Trudne rozmowy o interesach*, Dom Wydawniczy ABC, Warszawa 1996, s. 50.

Kwestie sporne powstają jedynie w związku z niechętnymi reakcjami na zmiany. Aby tego uniknąć pracownicy powinni być do zmian dobrze przygotowani. Ich obawy powinny być rzetelnie analizowane, dyskutowane i rozprasane. Cele zmiany powinny być przez nich zrozumiane i zaakceptowane. Ważnym elementem jest pokazanie pracownikom, co konkretnie się zmieni po wdrożeniu nowej koncepcji/projektu/procesu i jakie konsekwencje i korzyści z tego wynikają.

Pracownicy, którzy na wstępnym etapie wprowadzania zmian rozumieją swoją rolę w przedsięwzięciu zdecydowanie zmieniają sposób myślenia i nie występuje w tych przypadkach zjawisko oporu wobec zmian¹⁴⁹.

Przy wdrażaniu koncepcji kompleksowego utrzymania ruchu (TPM), aby zwiększyć ich zainteresowanie zmianami i osłabić opór, organizowane są ukierunkowane szkolenia dla pracowników. Szczególnie ważne są szkolenia dla operatorów maszyn, którym dotychczas zlecano zadania, a w koncepcji TPM sami stają się uczestnikami procesu.

Delegowanie odpowiedzialności na operatorów maszyn oraz włączenie ich do wspólnie podejmowanych decyzji powoduje wzrost efektywności pracy wszystkich pracowników. Jest to bardzo ważny element przy wdrażaniu tej koncepcji, gdyż delegowanie uprawnień na niższe szczeble jest warunkiem powodzenia wdrażania tej koncepcji. Stąd też delegowanie uprawnień oraz styl kierowania firmą mogą być istotnymi czynnikami, które mogą mieć wpływ na proces wdrażania TPM. Czynniki te zostały poddane szczegółowym badaniom.

Podkreślić należy, iż w koncepcji TPM pracownicy znajdują się w centrum zainteresowania, co przynosi organizacji wartość dodaną w postaci zwiększenia ich świadomości, zmiany sposobu myślenia oraz chęci zmian.

Podstawą projektowania i wprowadzania zmian powinny być dobrze sformułowane założenia. Ich sformułowanie wymaga kreatywności, innowacyjności i nowego sposobu oceny przedsiębiorstwa. Menedżerowie mogą wykorzystać wiele taktyk, aby poradzić sobie z oporem wobec zmian¹⁵⁰.

Bardziej szczegółową charakterystykę sposobów przewycięzania oporu wobec zmian wraz z określeniem ich zalet i wad oraz warunków stosowania przedstawia tabela 4.

¹⁴⁹ Wiśniewski Z., *Wdrażanie zmian w organizacji. Ujęcie dynamiczne*, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź 2011, s. 249.

¹⁵⁰ Schlesinger P.F., Sathe V., Schlesinger L.A., Kotter J.P., *Projektowanie*, op. cit., s. 366.

Tabela 4. Sposoby przewyżczenia oporu wobec zmian

Sposób postępowania	Warunki stosowania	Zalety	Wady
Edukacja i komunikowanie	Brak informacji lub niedokładna informacja	Przekonani pracownicy chętnie pomagają we wprowadzaniu zmiany	Czasochłonność, zwłaszcza przy dużej liczbie pracowników
Uczestnictwo i zaangażowanie	Brak informacji przy liczącej się władzy potencjalnie opornych pracowników	Pracownicy, którzy uczestniczą, chętniej angażują się we wprowadzanie zmiany, a posiadane przez nich informacje są wykorzystywane do opracowania projektu zmiany	Czasochłonność, zwłaszcza jeśli uczestnictwo prowadzi do nieprawidłowego projektu przedsięwzięcia
Ułatwienie i wspieranie	Pracownicy mają kłopoty z przystosowaniem się do nowej sytuacji	Żadne inne podejście nie pozwala na prawidłowe rozwiązanie problemów przystosowania się pracowników	Czasochłonność, duże nakłady, prawdopodobieństwo niepowodzenia
Negocjacje i uzgodnienia	Wpływowi pracownicy lub grupy mogą stracić na zmianie	Względna łatwość ominięcia oporu	Może być zbyt kosztowny, gdy inni dostrzegają możliwość negocjowania zgody
Manipulacja i kooptacja	Inne sposoby są nieskuteczne lub za drogie	Szybkość i małe koszty	Prowadzi do dużych trudności, jeżeli pracownicy odczuwają, że są manipulowani
Ukryty i jawny przymus	Presja na szybkość zmiany przy posiadaniu znacznej władzy przez inicjatorów	Szybkie przewyżczenie wszelkiego oporu	Ryzyko związane z niezadowoleniem inicjatorów

Źródło: Majchrzak J., *Zarządzanie zmianami w przedsiębiorstwie*, op. cit., s. 84.

Z tabeli wynika, że dobór sposobów łagodzenia oporu pracowników wobec zmian uwarunkowany jest sytuacyjnie. Wymaga to¹⁵¹:

- 1) znajomości przyczyn (źródeł) i zasięgu oporu,
- 2) opracowania i wdrożenia elastycznej strategii przewyżczenia oporu, która oparta będzie na różnych metodach.

¹⁵¹ Majchrzak J., *Zarządzanie zmianami* ..., op. cit., s. 84.

Menedżerowie czasami niewłaściwie posługują się taktykami zmian, gdyż nie uświadamiają sobie ich możliwości i ograniczeń. Czasami napotykają trudności, ponieważ polegają wyłącznie na ciągle tej samej ograniczonej grupie taktyk, niezależnie od sytuacji¹⁵².

W przypadku **kierowania zmianą przez rozwój organizacji** stosuje się interwencje strukturalne, zadaniowo – technologiczne oraz interwencje skupiające się na ludziach¹⁵³.

Interwencje strukturalne – organizacje stają się bardziej ograniczone i egalitarne. Takie cele można dostrzec w programach, które wymieniono poniżej.

1. Reorganizacja strukturalna – popularnym wśród agentów zmiany sposobem interwencji w rozwój organizacji jest decentralizacja podejmowania decyzji. Przekazywanie uprawnień niższemu szczeblowi zmniejsza różnice władzy i zapewnia pracownikom większy wpływ na wykonywaną pracę. Interwencje strukturalne zmierzają zwykle do tego, by organizacje stały się bardziej organiczne. Agenci zmiany próbują odbiurokratyzować organizację, dzięki czemu będą one mogły szybciej reagować na zmiany środowiska. Większe reorganizacje strukturalne budzą na ogół niezadowolenie i obawy osób, których dotyczą, dlatego agenci zmiany popierają czynny udział pracowników w procesie reorganizacji.
2. Nowe systemy wynagrodzeń – agenci zmiany popierają programy, które uwzględniają „wynagrodzenie za efektywność”, co sprzyja pracy zespołowej i współdziałaniu.
3. Zmiany w kulturze organizacji – kultura organizacji składa się z elementów stosunkowo trwałych, zatem dość trudno ją zmienić. Organizacje dokonują reorganizacji, zmieniają ludzi na głównych stanowiskach, przekształcają system wynagrodzeń, tworzą nową historię, symbolikę i rytuały oraz modyfikują procesy selekcji, aby zatrudniać osoby, które będą wyznawać nowe wartości.

Interwencje zadaniowo-technologiczne – dotyczą zmian dotychczasowych zadań pracowników lub procesów technologicznych i narzędzi służących do wykonywania pracy. Do tej kategorii można zaliczyć wymienione poniżej.

1. Przeprojektowanie pracy – obejmuje rotację stanowisk, rozszerzanie zakresu pracy, wzbogacanie stanowisk oraz wprowadzanie samodzielnych zespołów roboczych. Agenci zmiany starają się zwiększyć zróżnicowanie kompetencji, tożsamość zadań, znaczenie danego stanowiska i jego samodzielność oraz polepszyć informację zwrotną.

¹⁵² Schlesinger P.F., Sathe V., Schlesinger L.A., Kotter J.P., *Projektowanie*, op. cit., s. 371.

¹⁵³ Robbins S. P., *Zasady zachowania w organizacji*, Wydawnictwo Zysk i S-ka, Poznań 2001, s. 268-273.

2. Systemy socjotechniczne – skuteczny plan pracy powinien optymalizować łącznie społeczne i technologiczne wymagania pracy. Projektowanie pracy należy rozpocząć od organizowania grup pracowników i dostosować do nich najwłaściwsze technologie.
3. Jakość życia zawodowego – dotyczy procesu reagowania organizacji na potrzeby pracowników za pomocą stwarzania mechanizmów umożliwiających im pełne uczestnictwo w podejmowaniu decyzji, od których zależy ich życie zawodowe. Wykaz programów jakości życia obejmuje przeprojektowanie pracy, udział w zarządzaniu, elastyczny czas pracy oraz programy umożliwiające pracownikom nabywanie akcji firmy lub chroniące ich przed arbitralnym działaniem zwierzchników.

Interwencje skupiające się na ludziach – ta grupa interwencji obejmuje programy szkolenia oraz doskonalenie kadry kierowniczej, jak również kładzie nacisk na pięć interwencji skupiających się na ludziach, które wymieniono poniżej.

1. Trening wrażliwości (laboratoryjny) – jest to metoda zmiany zachowań dzięki nieustrukturyzowanym interakcjom w grupie. Celem jest pogłębianie świadomości własnych zachowań i sposobu ich postrzegania przez innych, wzbudzanie wrażliwości na zachowania innych oraz ułatwianie zrozumienia procesów grupowych.
2. Gromadzenie informacji zwrotnych za pomocą ankiet – kwestionariusz wypełniają zazwyczaj wszyscy członkowie organizacji lub wydziału. Ankieta zawiera pytania dotyczące spostrzeżeń i postaw pracowników wobec różnych spraw, m.in. praktyk podejmowania decyzji, skuteczności komunikacji, koordynacji komórek organizacyjnych, zadowolenia z organizacji, z pracy, z kolegów i z bezpośredniego zwierzchnika. Uzyskane informacje stanowią podstawę do rozpoznawania problemów i wyjaśnienia zagadnień, które mogą stwarzać ludziom trudności.
3. Konsultowanie procesów – osoby udzielające konsultacji w sprawie procesów mają umożliwić klientom zrozumienie, co dzieje się wokół nich, w nich samych oraz pomiędzy nimi a innymi ludźmi. Zadaniem konsultanta jest diagnozowanie i zapewnienie wsparcia. Jeżeli wykryty problem wymaga wiedzy technicznej spoza jego dziedziny, konsultant pomaga znaleźć odpowiedniego specjalistę i poucza, jak najlepiej wykorzystać uzyskane informacje.
4. Budowanie zespołu – działania obejmują wyznaczanie celów, rozwijanie stosunków interpersonalnych pomiędzy członkami zespołu, analizę ról służącą wyjaśnianiu ról i odpowiedzialności każdego z członków oraz analizę procesów zespołowych. Budowanie zespołu ma na celu nasilenie interakcji między członkami grupy, aby pogłębić ich wzajemne zaufanie i otwartość.

5. Rozwój międzygrupowy – zmierza do zmiany postaw, stereotypów i spostrzeżeń innych grup.

Podsumowanie

Przedsiębiorstwa, w celu przetrwania, powinny poprzez zmiany dostosowywać się do zmieniających się warunków rynkowych, gdyż podlegają one oddziaływaniu coraz liczniejszych podmiotów gospodarczych, społecznych i politycznych.

Każde przedsiębiorstwo (organizacja) potrzebuje własnego rytmu zmian. Zmiany nie mogą być zbyt częste, gdyż nie ma czasu na uczenie się nowych praktyk, i zbyt rzadkie, bo organizacja nie dostosuje się do wymagań środowiska zewnętrznego i wewnętrznego. Nadto nie ma optymalnej metodyki przeprowadzenia zmian. Istnieją natomiast pewne generalne zasady, modele i podejścia, które można wykorzystać w kierowaniu procesem zmiany w każdym przedsiębiorstwie.

Zmiany najlepiej udają się w tych przedsiębiorstwach, w których menedżerowie określają wyraźny harmonogram działań, co umożliwia pracownikom zrozumienie zmiany. Przykładem takiej zmiany jest chociażby wdrażanie koncepcji kompleksowego utrzymania ruchu, gdzie podstawową zasadą jest włączenie wszystkich pracowników w proces planowanych zmian.

Podkreślić należy, iż wdrożenie koncepcji TPM jest trudnym przedsięwzięciem, wymagającym niezwykłego zaangażowania wszystkich pracowników. Z jednej strony wymaga wsparcia i zrozumienia ze strony kadry zarządzającej, z drugiej zaś akceptacji ze strony pracowników. Dlatego też zasady wdrażania powinny być proste i zrozumiałe, tak by przełamać ewentualny opór związany z wprowadzanymi zmianami.

2. PROBLEMATYKA UTRZYMANIA RUCHU W PRZEDSIĘBIORSTWACH PRODUKCYJNYCH

2.1. Charakterystyka utrzymania ruchu

Utrzymanie ruchu (ang. maintenance) można zdefiniować jako połączenie wszystkich technicznych i związanych z nimi działań administracyjnych i kierowniczych podczas całego cyklu życia obiektu, które mają na celu utrzymanie lub przywrócenie stanu, w którym obiekt może wykonywać wymagane funkcje¹⁵⁴. Innymi słowy jest to zapewnienie maksymalnej dostępności i niezawodności maszyn i urządzeń produkcyjnych, przy minimalnych kosztach utrzymania tej sprawności.

Podstawowymi celami systemów utrzymania ruchu maszyn i urządzeń w przedsiębiorstwach są¹⁵⁵:

- 1) osiągnięcie pożądanego jakości wyrobów lub usług,
- 2) maksymalizacja ekonomicznego okresu użytkowania wyposażenia produkcyjnego,
- 3) utrzymanie warunków bezpiecznej eksploatacji,
- 4) maksymalizacja zdolności produkcyjnych,
- 5) minimalizacja kosztów produkcji poprzez zapewnienie nielicznych przerw w procesie produkcji.

Tak postawione cele determinują zasadnicze funkcje systemów utrzymania ruchu, do których można zaliczyć¹⁵⁶:

- 1) konserwowanie – utrzymanie normalnych możliwości operowania i przedłużenia przydatności obiektu,
- 2) ulepszanie – podwyższanie niezawodności obiektu lub poprawianie warunków jego użytkowania,
- 3) naprawianie – przywracanie lub podtrzymanie stanu normalnego obiektu technicznego utraconego w procesie jego użytkowania,
- 4) przygotowanie – sprawdzanie, czy obiekt jest technicznie sprawny, wprowadzanie w stan zdadności do operowania bez wykonywania konserwacji, napraw i ulepszeń.

W odniesieniu do obszaru eksploatacji wyposażenia produkcyjnego dąży się do stanu idealnego, który jest skrótowo określanym mianem zero awarii i zero defektów

¹⁵⁴ PN-EN 13306:2010 Terminologia dotycząca obsługiwan.

¹⁵⁵ Muhlemann A.P., Oakland J.S., Lockyer K.G., *Zarządzanie, produkcja ...*, op. cit., s. 227.

¹⁵⁶ Piersiała S., Trzecieliński S., *Systemy utrzymania ruchu*, [w:] *Koncepcje zarządzania systemami wytwórczymi*, red. Fertsch M., Trzecieliński S., Instytut Inżynierii Zarządzania, Politechnika Poznańska, Poznań 2005, s. 114.

(uszkodzeń). Ponadto w niektórych opracowaniach literaturowych podawane są dodatkowo: zero zapasów, opóźnień, papieru i wypadków¹⁵⁷.

Podejście do utrzymania ruchu na przestrzeni kilkudziesięciu lat uległo zasadniczej zmianie. Z początkowo bardzo zawężonego, polegającego jedynie na usuwaniu awarii, ewoluowało do rozwiązań koncentrujących się nie tylko na zapobieganiu powstawania przestoju w funkcjonowaniu maszyn i urządzeń produkcyjnych, ale również zapewniającego jak najwyższy poziom jego wykorzystania.

W rozwoju systemów utrzymania ruchu można wymienić trzy główne generacje¹⁵⁸:

- 1) generacja I – utrzymanie reaktywne (podejmowanie działań w momencie wystąpienia awarii),
- 2) generacja II – utrzymanie prewencyjne (realizacja działań o charakterze planowo-zapobiegawczym),
- 3) generacja III – utrzymanie prognostyczne (poszukiwanie rozwiązań ograniczających potrzeby w zakresie utrzymania ruchu).

Okres do końca II wojny światowej w utrzymaniu ruchu to tzw. „pierwsza generacja”. Charakterystyczną cechą tego okresu było podejmowanie napraw lub wymiana maszyn dopiero po wystąpieniu uszkodzenia. Kolejną generację utrzymania ruchu wymusiły procesy industrializacji. Wzrost liczby maszyn i urządzeń produkcyjnych oraz wartość zaangażowanego kapitału spowodowały zainteresowanie zarządzających przedsiębiorstwami wydłużeniem czasu eksploatacji obiektów technicznych. W przedsiębiorstwach opracowywano plany i programy działań prewencyjnych (przeglądów i remontów bieżących). Generacja ta jest nazywana w literaturze prewencyjnym utrzymaniem ruchu.

Od połowy lat siedemdziesiątych proces zmian w przemyśle stał się bardziej intensywny. Zmiany te przebiegały pod hasłem: nowe oczekiwania i wartości, nowe badania, nowe techniki. W tym czasie charakterystycznymi cechami produkcji przemysłowej odzwierciedlającymi sposób myślenia w zakresie utrzymania ruchu maszyn i urządzeń produkcyjnych były¹⁵⁹:

- 1) intensywne zmiany w przemyśle, które polegały na wzroście różnorodności, ilości i stopnia skomplikowania urządzeń technicznych oraz automatyzacji procesów wytwarzania,
- 2) dzięki rozwojowi narzędzi diagnostyki technicznej powstały nowe możliwości wykonania różnych prac z zakresu utrzymania ruchu,

¹⁵⁷ Deac V., Cârstea G., Bâgu C., Pârnu F., *The Modern Approach to Industrial Maintenance Management*, Informatica Economica, 2010, vol. 14, No. 2, s. 134; Al-Hassan K., Chan J., Metcalfe A., *The Role of Total Productive Maintenance in business Excellence*, Total Quality Management, 2000, vol. 11, No. 4/5&6, s. 597.

¹⁵⁸ Jasiulewicz-Kaczmarek M., *Współczesne koncepcje utrzymania ruchu infrastruktury technicznej przedsiębiorstwa*, [w:] *Koncepcje zarządzania systemami wytwórczymi*, red. Fretsch M., Trzecielnicki S., Instytut Inżynierii Zarządzania, Politechnika Poznańska, Poznań 2005, s. 127; Legutko S., *Trendy Rozwoju utrzymania ruchu urządzeń i maszyn*, Eksploatacja i Niezawodność, 2009, nr 2, s. 8.

¹⁵⁹ Jasiulewicz-Kaczmarek M., *Współczesne koncepcje utrzymania ruchu* ..., op. cit., s. 127-134.

- 3) nowe koncepcje zarządzania przedsiębiorstwem, w tym dążenie do zarządzania zapasami w myśl koncepcji Just In Time (JIT), doskonalenie jakości wyrobów zgodnie z filozofią Total Quality Management (TQM) oraz poszukiwanie i eliminowanie strat zgodnie z koncepcją Lean Manufacturing (LM),
- 4) koszty utrzymania ruchu stały się priorytetem w zakresie kontroli kosztów, a w niektórych gałęziach przemysłu – jest to pierwszy lub drugi z kolei element kosztów operacyjnych,
- 5) ochrona środowiska naturalnego oraz podwyższanie bezpieczeństwa i higieny pracy.

Wymienione zmiany spowodowały powstanie nowych koncepcji utrzymania ruchu maszyn i urządzeń produkcyjnych. Wśród koncepcji, które się wtedy pojawiły można zaliczyć wymienione poniżej.

1. Reliability Centered Maintenance (RCM) – jest to utrzymanie ruchu zorientowane na niezawodność. Podejście to zakłada konieczność określenia „niezbędnych działań utrzymania w sprawności eksploatacyjnej urządzenia lub maszyny z uwzględnieniem warunków jego użytkowania”¹⁶⁰.
2. Total Productive Maintenance (TPM) – jest to kompleksowe utrzymanie ruchu zorientowane na produktywność. Program tej koncepcji służy doskonaleniu procesów w organizacji, powstałym w wyniku rozwijania wcześniejszych podejść w zakresie konserwacji wyposażenia produkcyjnego¹⁶¹.

Zastosowanie łącznie koncepcji TPM i RCM powoduje powstanie efektu synergii w obszarze utrzymania ruchu, poprzez połączenie pracy inżynierów utrzymania ruchu (RCM) z pracą operatorów urządzeń i maszyn produkcyjnych (TPM)¹⁶².

Natomiast połączenie podejścia TPM z podejściem LM (nazywane w literaturze Lean TPM lub Lean Maintenance¹⁶³) umożliwia osiągnięcie zakładanych rezultatów (większa dostępność i niezawodność wyposażenia, powtarzalność produkcji itd.), przy mniejszym zapotrzebowaniu na zasoby (części zamienne, narzędzia, energię, pracę ludzką). Poprzez wdrożenie Lean Manufacturing firmy mogą zmniejszyć marnotrawstwo i wpływ na środowisko o około 70%¹⁶⁴. Dlatego też występowanie w firmie marnotrawstwa może mieć wpływ na wdrożenie TPM. Czynniki te zostały poddane szczegółowym badaniom.

Analizując współczesne koncepcje utrzymania ruchu maszyn i urządzeń produkcyjnych, można zauważyć nieco odmienne spojrzenie na identyfikację

¹⁶⁰ Legutko S., *Trendy Rozwoju utrzymania ruchu*, op. cit., s. 11.

¹⁶¹ Ahuja I.P.S., Khamba J.S., *Total Productive Maintenance: Literature Review and Directions*, International Journal of Quality & Reliability Management, 2008, vol. 25, No 7, s. 715.

¹⁶² Jasiulewicz-Kaczmarek M., *Współczesne koncepcje utrzymania ruchu*, op. cit., s. 127-134.

¹⁶³ Jasiulewicz-Kaczmarek M., *Sustainability: Orientation in Maintenance Management – Theoretical Background*, In: Golińska P. et al. (eds.), *Eco-Production and logistics. Emerging Trends and Business Practices*, Springer – Verlag Brelin Heidelberg, 2013, s. 117.

¹⁶⁴ Jasiulewicz-Kaczmarek M., Drożyner P., *Maintenance Management Initiatives Towards Achieving Sustainable Development*, In: Golińska P. et al. (eds.), *Information technologies in Environmental Engineering Environmental Science and Engineering*, Springer – Verlag Berlin Heidelberg, 2011, s. 707.

i rozwiązywanie problemów, jak również zmiany w postrzeganiu roli, jaką pełni utrzymanie ruchu w przedsiębiorstwie w stosunku do lat ubiegłych. Dzisiejsze podejście do utrzymania ruchu można scharakteryzować następująco¹⁶⁵:

- 1) redukowanie lub eliminowanie uszkodzeń,
- 2) w ramach utrzymania ruchu, uwzględnienie bezpieczeństwa ludzi i ochrona środowiska naturalnego,
- 3) zmiana poglądu, że wiekowe urządzenia i maszyny częściej ulegają uszkodzeniom,
- 4) określanie częstotliwości działań utrzymania ruchu na podstawie symptomów uszkodzeń, a nie na podstawie ilości awarii,
- 5) opracowywanie wspólnych metod utrzymania ruchu tylko dla identycznych maszyn,
- 6) samodzielne opracowywanie programów utrzymania ruchu, przy uwzględnieniu zaleceń producenta,
- 7) opracowanie programów utrzymania ruchu wspólnie przez służbę utrzymania ruchu i operatorów,
- 8) uznanie zaangażowania pracowników (wszystkich poziomów zarządzania) w działania utrzymania ruchu jako kluczowego czynnika sukcesu, a nie tylko działań technicznych realizowanych przez służbę utrzymania ruchu – czynnik ten został poddany szczegółowym badaniom jako istotnie wpływający na proces wdrożenia TPM,
- 9) uznanie utrzymania ruchu jako strategicznego obszaru przedsiębiorstwa, a nie tylko jako gospodarki pomocniczej.

Utrzymanie ruchu jest silnie zintegrowane z wysiłkami przedsiębiorstwa produkcyjnego, które ma na celu wytworzenie produktu o jak najwyższej jakości. Jakość maszyn i urządzeń produkcyjnych środków produkcji decyduje w dużej mierze o jakości wyrobów i jest zależna od jakości czynności utrzymania¹⁶⁶.

Opracowanie „doskonałego” programu Utrzymania Ruchu (UR) powinno uwzględnić zagadnienia, do których można zaliczyć wymienione poniżej¹⁶⁷.

1. Traktowanie działu UR¹⁶⁸ jako ważnego źródła zysków. Twierdzenie to oznacza, że dział konserwacji i dział UR musi być uwzględniany w planach strategicznych przedsiębiorstwa, gdyż stanowi element odpowiedzialny za generowanie zysku. Pomimo że rutynowe działania UR kosztują, mniej więcej tak jak praca działu administracyjnego, to jednak prawidłowo realizowane czynności konserwacyjne zdecydowanie przyczyniają się do osiągnięcia, a nawet przekroczenia planowanego poziomu produkcji. Dlatego też dział produkcji i dział UR powinny być traktowane jednakowo. Sytuacja, w której pracownicy produkcji decydują o tym, kiedy pracownicy działu UR mają wkroczyć do „akcji” jest niedopuszczalna. Takie decyzje

¹⁶⁵ Legutko S., art. pt. *Trendy rozwoju utrzymania ruchu* ..., op. cit., s. 15.

¹⁶⁶ Legutko S., art. pt. *Trendy rozwoju utrzymania ruchu* ..., op. cit., s. 16.

¹⁶⁷ Andrzejczak M. (red.), *Inżynieria & Utrzymanie Ruchu Zakładów Przemysłowych nr10*, art. pt. *UR na światowym poziomie – szanse i wyzwania*, grudzień 2006 r., s. 23.

¹⁶⁸ UR – skrót oznaczający Utrzymanie Ruchu.

należy wspólnie podejmować, kierując się dobrem klientów firmy, dzięki którym obydwie działy są opłacane. Dlatego pogląd, że na pracy działu UR korzysta jedynie dział produkcji jest zupełnie nieprawdziwy.

2. Optymalne wykorzystanie zasobów pod kątem zwrotu z inwestycji. Decyzje dotyczące przydzielania większości proaktywnych zasobów w celu zapewnienia najwyższego zwrotu z inwestycji należy podejmować w sposób zorganizowany i systematyczny. Po latach badań i doświadczeń w tym zakresie wydaje się, że najlepszym rozwiązaniem jest klasyczny proces RCM. Prawidłowo przeprowadzony proces RCM nie tylko wykrywa „chore” systemy zakładu, ale także wskazuje konieczne działania naprawcze.
3. Unikanie inwazyjnych metod konserwacji. Większość czynności konserwacyjnych ma w pewnym stopniu charakter inwazyjny. Okazuje się, że niemal połowa powtórnych zleceń serwisowych wynika z błędów popełnionych w trakcie czynności właśnie o charakterze inwazyjnym. W programie UR należy stosować takie metody i techniki, dzięki którym można będzie ograniczyć do minimum liczbę działań inwazyjnych. Takie działania ukierunkowane są na wykrycie oznak awarii.
4. Pomiar wyników. Dużym problemem w większości znanych programów UR jest nieefektywne zbieranie i wykorzystywanie danych technicznych i danych dotyczących kosztów, a do sprawnego zarządzania konserwacją są one niezbędne. Najważniejsze aspekty to:
 - wskazanie czynności konserwacyjnych określonych w analizie RCM, których skuteczność ma wpływ na ograniczenie lub wyeliminowanie napraw,
 - gromadzenie danych o eksploatacji maszyn i urządzeń w celu określenia historii awarii i wykrytych symptomów awarii; na tej podstawie należy dostosować częstotliwość czynności konserwacyjnych i ewentualnie rozpocząć badanie przyczyn awarii,
 - automatyczne analizowanie trendów w obszarze działań ukierunkowanych na wykrycie symptomów awarii, a także automatyczne alarmowanie o zbliżających się awariach,
 - śledzenie bieżących trendów takich wartości, jak koszty UR czy dostępność systemów; w oparciu o te dane ocenia się efektywność usprawnień w zakresie UR,
 - ciągle dostosowywanie i usprawnianie programu UR na podstawie gromadzonych danych.
5. Efektywny system zarządzania. Praca zakładu musi opierać się na skutecznych technikach zarządzania i wspomagających systemach informatycznych. Mają one zapewnić sprawną realizację czynności serwisowo-administracyjnych działu UR, do których można zaliczyć m.in.:
 - rejestrację zleceń pracy,
 - gospodarkę magazynową,
 - wykorzystanie materiałów i siły roboczej,
 - zaopatrzenie i inne zagadnienia logistyczne,
 - szkolenia,

- uprawnienia pracowników,
- politykę, procedury i instrukcje,
- harmonogramowanie pracy.

Za gromadzenie i udostępnianie informacji z wymienionych powyżej dziedzin odpowiada przeważnie informatyczny system zarządzania konserwacją i utrzymaniem ruchu Computerised Maintenance Management Systems (CMMS).

Podsumowanie

Na przełomie XX i XXI wieku zarysowała się tendencja do zastępowania: produkcji masowej – indywidualizacją wyrobu, ekonomii skali – ekonomią pola, konkurowania ceną – konkurowaniem jakością, pracowników przeszkolonych specjalistycznie – pracownikami mającymi wszechstronne umiejętności¹⁶⁹.

Aby sprostać tak sformułowanym, nowym wyzwaniom w sferze produkcji, przedsiębiorstwo musi dysponować odpowiednim wyposażeniem oraz utrzymywać je w dobrym stanie technicznym, gdyż „koszty awarii systemu mogą być bardzo wysokie, nie tylko w sensie finansowym, lecz także wskutek pogorszenia się morale załogi i złych stosunków z klientami”¹⁷⁰. Schludnie wyglądające stanowisko pracy, wyposażone w niezawodny sprzęt działa motywująco na pracowników. Natomiast sytuacja, gdy operator urządzenia pracuje w ciągłej niepewności, czy nie ulegnie ono awarii, wpływa demotywująco i może kształtować postawę obojętności wobec poziomu jakości lub osiągniętej wydajności.

Ważną kwestią są również koszty, które w przypadku utrzymania ruchu stanowią coraz większy udział w strukturze kosztów przedsiębiorstwa¹⁷¹. Powinny one być rozpatrywane jako suma wszystkich kosztów związanych z posiadaniem i użytkowaniem wyposażenia. Taki schemat myślenia jest wykorzystywany w najnowszych podejściach do utrzymania ruchu w przedsiębiorstwie.

Należy pamiętać, że pomimo kwalifikowania działów utrzymania ruchu do działalności pomocniczej, może ona mieć silny i wieloaspektowy wpływ na poziom konkurencyjności przedsiębiorstwa.

2.2. Efektywne zarządzanie procesem utrzymania ruchu

Jeszcze nie tak dawno akceptowane było założenie, że najważniejszym celem funkcji utrzymania ruchu jest utrzymać park maszynowy w optymalnej dostępności, lecz przy zachowaniu minimalnych kosztów.

Obecnie „utrzymanie ruchu definiowane jest znacznie szerzej – obejmuje również bezpieczeństwo ludzi i środowiska, efektywność produkcji, poziom podejmowanego ryzyka, efektywne zużycie energii oraz jakość produktów i usług. Utrzymanie ruchu jest więc procesem bardzo istotnym. Jego koszty sięgają zwykle 5% obrotu

¹⁶⁹ Douglas A., *Improving Manufacturing Performance*, Quality Condress 2000, s. 723.

¹⁷⁰ Muhlemann A.P., Oakland J.S., Lockyer K.G., *Zarządzanie, produkcja*, op. cit., s. 201.

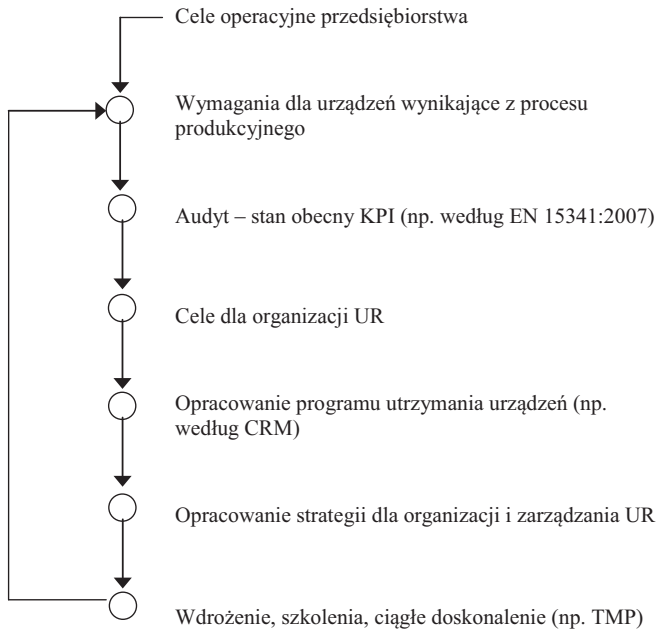
¹⁷¹ Jasiulewicz-Kaczmarek M., *Współczesne koncepcje utrzymania ruchu*, op. cit., s. 128.

firmy. Zależnie od branży stanowi to 4-15% kosztów produkcji (4% w przemyśle elektronicznym, 15% w transporcie) oraz około 18% wartości inwentarzewej¹⁷².

Nowoczesne utrzymanie ruchu to nie tylko „gaszenie pożarów”, czyli reagowanie na zdarzenia awaryjne. Jest to przede wszystkim świadome utrzymanie techniczne. Wiąże się to nie tylko z coraz lepszą gotowością do realizacji zadań awaryjnych, ale przede wszystkim coraz lepszą organizacją działań prewencyjnych (zapobiegawczych) mających zapewnić bezawaryjną pracę¹⁷³.

Jeden z guru zarządzania, Drucker, powiedział, że „nie ma nic bardziej nieefektywnego, niż wykonywanie efektywnie rzeczy, których nie powinno się wykonać w ogóle”¹⁷⁴. Dlatego przed przystąpieniem do zarządzania utrzymaniem ruchu należy dokładnie przeanalizować aktualną sytuację w firmie, aby móc opracować odpowiednie procedury.

Na rysunku 14 przedstawiono poszczególne kroki przygotowania procesu utrzymania.



- Systemy i procedury
- Organizacja
- Rutyny ekonomiczne
- „MASTER” program utrzymania ruchu

Rysunek 14. Przygotowanie procesu utrzymania

Źródło: Mikler J., „Efektywne zarządzanie procesem utrzymania ruchu”, *Inżynieria & Utrzymanie Ruchu Zakładów Przemysłowych*, nr 10, 2008, s. 42.

¹⁷² Mikler J., *Inżynieria & Utrzymanie Ruchu Zakładów Przemysłowych*, art. pt. *Efektywne zarządzanie procesem utrzymania ruchu. Przegląd metod*, nr 10, grudzień 2008, s. 42.

¹⁷³ Burnos A., art. pt. *W gąszczu danych utrzymania ruchu*, *Magazyn Menedżerów Produkcji – Logistyka Produkcji*, kwiecień 2012.

¹⁷⁴ Drucker P., *Menedżer skuteczny*, MT Biznes, Warszawa 2007, s. 10.

Przedstawiona na rysunku procedura zawierająca m.in. strategie wspomagające utrzymanie ruchu musi być oparta na przepisach prawnych. Natomiast wymagane możliwości produkcyjne (*process capability*) oraz pewność działania systemu powinny odzwierciedlać cele przedsiębiorstwa, zarówno operacyjne, jak i ekonomiczne.

Funkcja utrzymania ruchu to zespół działań technicznych, administracyjnych i zarządzania, które prowadzone są w celu:¹⁷⁵

- 1) zapewnienia bezpieczeństwa ludzi i środowiska,
- 2) utrzymania urządzeń w takim stanie, w którym mogą wykonywać niezbędne funkcje,
- 3) uzyskania planowanej żywotności urządzeń.

W praktyce zarządzania utrzymaniem ruchu, aby zrealizować wyżej opisane cele należy stworzyć właściwe ramy działania, które wymieniono poniżej.

1. **Organizacja pracy** – są to procedury oraz systemy umożliwiające planowanie, definiowanie, harmonogramowanie i ewidencję prac, budowanie kompetencji, pomiar efektywności, kontraktowanie usług oraz gospodarkę zasobami ludzkimi. Według Ackoffa organizacja jest to system zachowujący się celowo, zawierający przynajmniej dwa zachowujące się w określony sposób składniki mające wspólne zamierzenie, ze względu na które w systemie zachodzi funkcjonalny podział pracy¹⁷⁶.
2. **System ekonomiczny** – to cały budżet oraz stałe kontrolowanie ponoszonych kosztów, jak również proces inwestycyjny. Zgodnie z jedną z definicji jest to zespół instytucji związanych z podejmowaniem i realizacją decyzji ekonomicznych¹⁷⁷.
3. **System techniczny** – to wszelkiego rodzaju narzędzia, znajomość nowoczesnych technologii i metod pracy. Dobre systemy techniczne są planowane, udokumentowane, mierzone, porównywane i korygowane¹⁷⁸.

Aby ocenić efektywność systemów utrzymania ruchu należy przeprowadzić audyt. Pełny zestaw indyktorów organizacyjnych, ekonomicznych i technicznych, niezbędnych do przeprowadzania audytu, został określony w normach EN 15341:2007. Są one zdefiniowane w trzech poziomach:

- 1) dla przedsiębiorstwa – na tym poziomie występują wskaźniki, które służą do ustalenia całkowitych kosztów UR w stosunku do kosztów inwestycji i uzyskanej produkcji – wykorzystuje się je w celu ustalenia, jakie ewentualnie należy wprowadzić zmiany w procesie UR, by polepszyć wyniki globalne (konkurencyjność, udział w rynku czy profit),

¹⁷⁵ Mikler J., *Efektywne zarządzanie procesem* ..., op. cit., s. 43.

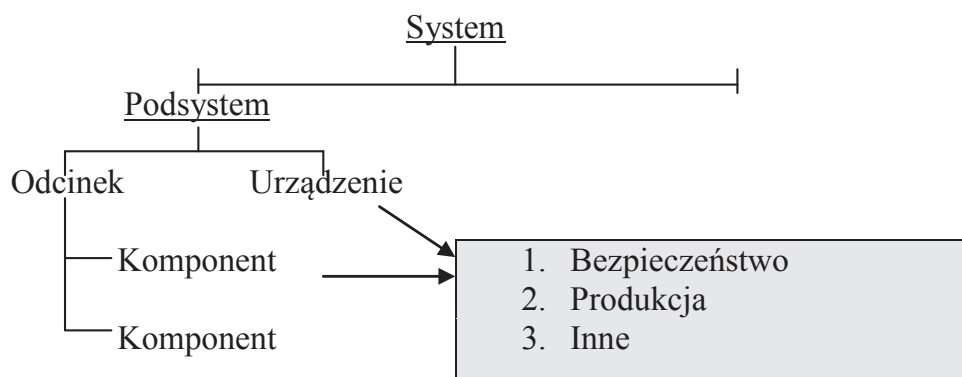
¹⁷⁶ Górska E., Lewandowski J., *Zarządzanie i organizacja środowiska pracy*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2010, s. 133.

¹⁷⁷ Kamerschen D.R., McKenzie R.B., Nardinelli C., *Ekonomia*, Fundacja Gospodarcza NSZZ „Solidarność”, Gdańsk 1999, s. 939.

¹⁷⁸ Muhlemann A.P., Oakland J.S., Lockyer K.G., *Zarządzanie, produkcja* ..., op. cit., s. 52.

- 2) dla systemów – na tym poziomie ocenia się efektywność oraz dostępność prowadzonych działań UR, gospodarkę materiałami, poziom bezpieczeństwa i ochrony środowiska oraz skuteczność kontroli poddostawców usług UR,
- 3) dla urządzeń – na tym poziomie ocenia się niezawodność, efektywność wsparcia, koszty, łatwość utrzymania, jak też zasadność outsourcingu.

Plany utrzymania dla poszczególnych elementów przygotowuje się na poziomie podsystemów lub odcinków instalacji. Podsystem planowania i organizacji produkcji stanowi trzon prawidłowego sposobu opracowania planu produkcji i rozłożenia go w czasie¹⁷⁹.



Rysunek 15. Struktura systemu produkcyjnego

Źródło: Mikler J., *Efektywne zarządzanie procesem utrzymania ruchu*, op. cit., s. 43.

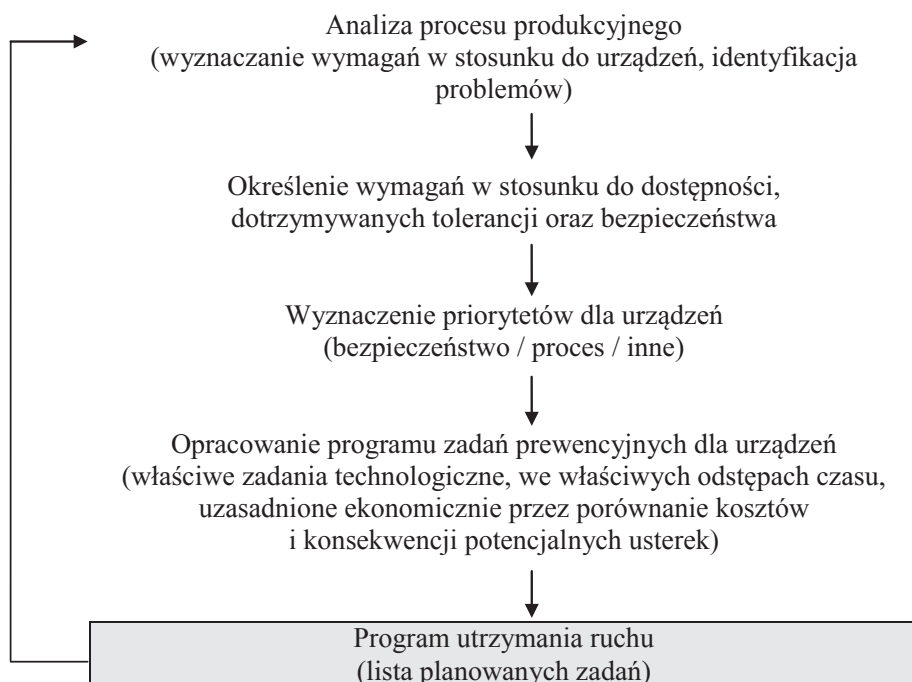
Prace utrzymania powinny być wykonywane tam, gdzie zachodzi ryzyko związane z bezpieczeństwem ludzi. Natomiast na drugim miejscu powinny być wykonywane tam, gdzie przyniosą najwięcej korzyści urządzeniom produkcyjnym oraz zadaniom. Ważne jest, aby zostały przydzielone priorytety.

Priorytety ustala się przeważnie na podstawie przeznaczenia urządzenia oraz ryzyka związanego z jego niesprawnością. Pozwala to na powiązanie prowadzonych prac z ryzykiem i wymaganiami dostępności dla urządzeń, wynikającymi z potrzeb procesu produkcyjnego. To z kolei pozwala na rzeczowe umotywowanie budżetu¹⁸⁰.

Proces opracowania strategii dla przedsiębiorstwa w zakresie organizacji utrzymania ruchu przedstawiono na rys. 16.

¹⁷⁹ Bińczycki B., *System informacyjny w zarządzaniu operacyjnym*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Krakowie, Kraków 2007, s. 25.

¹⁸⁰ Mikler J., *Efektywne zarządzanie procesem*, op. cit., s. 43.



Rysunek 16. Proces opracowania strategii w zakresie organizacji UR

Źródło: Mikler J., *Efektywne zarządzanie procesem utrzymania ruchu*, op. cit., s. 43.

Następnym krokiem jest określenie zadań, które winny znaleźć się w planie utrzymania wybranego urządzenia. Można je wyznaczyć za pomocą szablonów przygotowanych dla podobnej maszyny lub z własnego doświadczenia.

Coraz częściej menedżerowie UR posiłkują się RCM (*Reliability Centered Maintenance*). Podejście to zakłada konieczność sprecyzowania potrzebnych działań utrzymania urządzenia lub maszyny w sprawności eksploatacyjnej, z uwzględnieniem warunków jego użytkowania¹⁸¹.

Metoda ta jest bardzo czasochłonna, wymaga obszernej wiedzy i doświadczenia, lecz w dłuższej perspektywie daje zdecydowanie najlepsze rezultaty¹⁸². Żelazną zasadą tej metody jest konsekwencja, dyscyplina i wytrwałość¹⁸³.

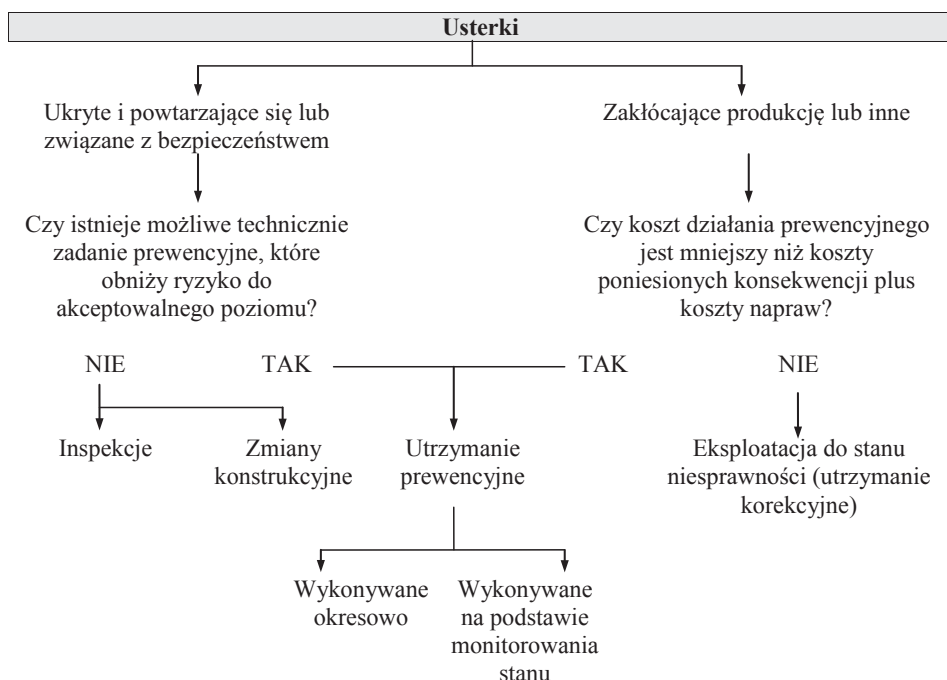
Częstość i zasadność wykonywania poszczególnych prac może być oceniana na podstawie:

- 1) priorytetu urządzenia,
- 2) dostępnych rozwiązań technicznych,
- 3) charakteru adresowanej usterki,
- 4) porównania kosztów i potencjalnych efektów prowadzonych prac.

¹⁸¹ Legutko S., *Trendy rozwoju utrzymania ruchu* ..., op. cit., s. 11.

¹⁸² Mikler J., *Efektywne zarządzanie procesem* ..., op. cit., s. 44.

¹⁸³ Mączyński W., *Połączenie podejścia TPM i RCM cz. II*, Inżynieria & Utrzymanie Ruchu Zakładów Przemysłowych, luty 2009, s. 15.



Rysunek 17. Dobór zadań utrzymania ruchu

Źródło: Mikler J., *Efektywne zarządzanie procesem utrzymania ruchu*, op. cit., s. 44.

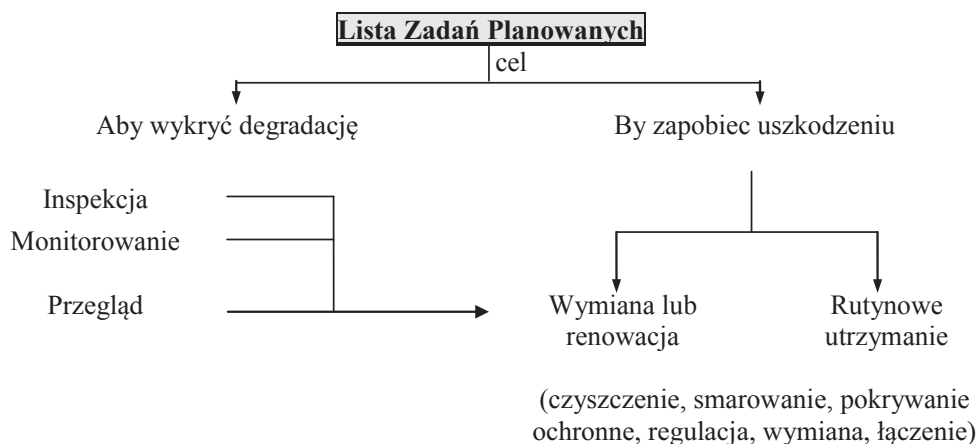
Gdy potencjalna usterka zagraża bezpieczeństwu ludzi, a jej wykrycie jest mało prawdopodobne podczas normalnej eksploatacji, zachodzi konieczność wprowadzenia zmian konstrukcyjnych celem wczesnego wykrycia usterki.

W przypadku, gdy uszkodzenie nie narusza bezpieczeństwa ludzi i środowiska, zadania prewencyjne winny uwzględniać koszty ekonomiczne. Koszt wykonywania takich prac powinien być zdecydowanie niższy niż koszty związane z ewentualnymi uszkodzeniami. W przeciwnym razie najbardziej pożądanym działaniem jest eksploatacja maszyny, aż do stanu niesprawności i dokonywanie napraw.

Planowane zadanie utrzymania ruchu ma zawsze jeden z dwóch celów: aby wykryć degradację lub zapobiec uszkodzeniu¹⁸⁴. W praktyce rozróżnia się następujące prace: smarowanie, czyszczenie, pokrywanie ochronne, łączenie, regulacja i wymiana. Czynności te, będące same w sobie typową konserwacją, pozwalają na utrzymanie normalnych możliwości operowania oraz przedłużenia przydatności obiektu technicznego¹⁸⁵.

¹⁸⁴ Mikler J., *Efektywne zarządzanie procesem*, op. cit., s. 44.

¹⁸⁵ Piersiała S., Trzecieliński S., *Systemy utrzymania ruchu*, [w:] *Koncepcje zarządzania*, op. cit., s. 114.



Rysunek 18. Rodzaje planowanych zadań utrzymania ruchu

Źródło: Mikler J., *Efektywne zarządzanie procesem*, op. cit., s. 44.

W celu przygotowania efektywnego programu utrzymania ruchu wymagane jest zrozumienie, na czym polega łatwość jego utrzymania i zdolność wsparcia. Należy również posiadać wiedzę o rzeczywistych potrzebach procesu produkcyjnego w zakresie maksymalnego czasu przestoju oraz dostępności.

Plan utrzymania powinien także uwzględnić ewentualne konsekwencje niesprawności oraz usterek. Ważne jest również użycie CBM (*Condition Based Maintenance*).

CBM jest efektywną odmianą remontów prognozujących – bazuje ona na wczesnym wykrywaniu przyczyn lub symptomów awarii tak, by w sposób możliwie tani można było jej zapobiec.

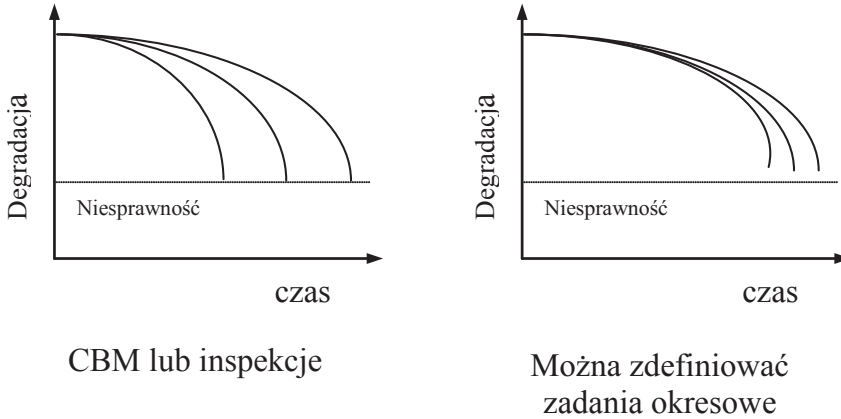
Działania remontowe w CBM przebiegają na podstawie aktualnego stanu urządzenia, a nie czasu. Stan systemu przewidywany jest na podstawie trendu pomiarów parametrów fizycznych w odniesieniu do ustalonych dla nich norm w celu wykrycia, analizy i rozwiązywania problemów zanim się pojawią¹⁸⁶.

W tradycyjnym podejściu w CBM decyzja sprowadza się do pełnej naprawy lub niepodejmowania żadnych działań; zakres działań może zostać jednak rozszerzony o inne zadania, np.:

- 1) regulacja urządzenia,
- 2) wymiana uszkodzonych elementów,
- 3) wymiana elementów jednorazowych, takich jak powietrze, olej, filtry itp.,
- 4) przeprowadzenie remontu kapitalnego w celu doprowadzenia wyposażenia do stanu „jak nowy”.

¹⁸⁶ Amari S., McLaughlin L., *Optimal Design of a Condition-Based Maintenance Model. Reliability and Maintainability*, Annual Symposium, RAMS, 2004.

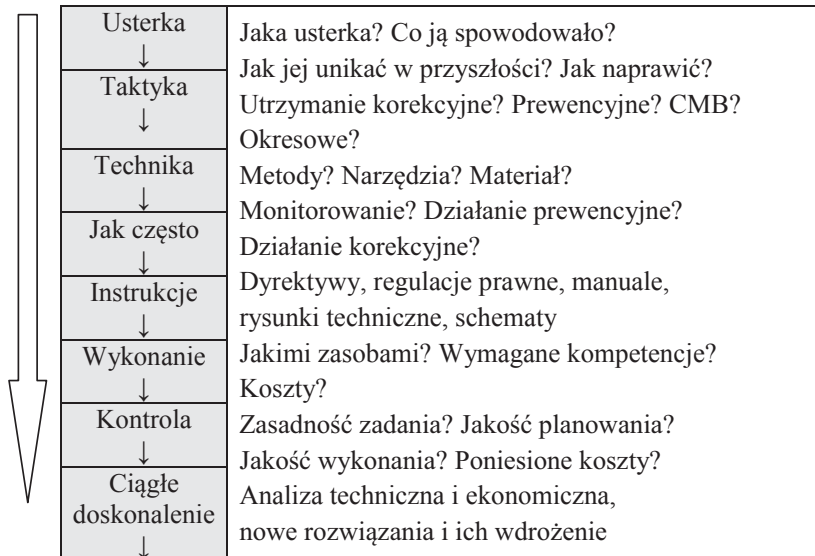
Proces degradacji urządzenia



Rysunek 19. Różne przypadki procesu degradacji

Źródło: Mikler J., *Efektywne zarządzanie procesem utrzymania ruchu*, op. cit., s. 44.

Proces utrzymania ruchu jest procesem dynamicznym. Zdefiniowane zadania i sposoby pracy muszą być systematycznie weryfikowane i udoskonalane¹⁸⁷ (rys. 20).

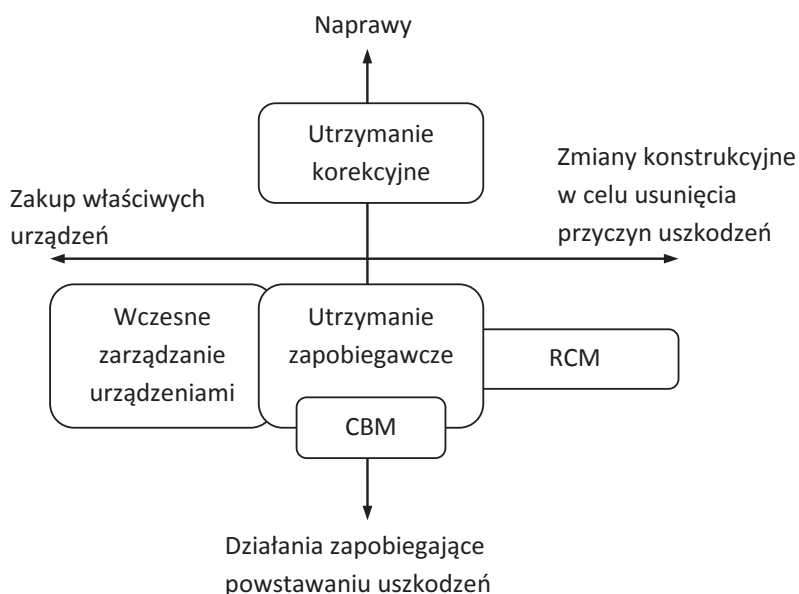


Rysunek 20. Proces ciągłego doskonalenia utrzymania ruchu

Źródło: Mikler J., *Efektywne zarządzanie procesem*, op. cit., s. 46.

¹⁸⁷ Mikler J., *Efektywne zarządzanie procesem*, op. cit., s. 44.

Zakres działania funkcji utrzymania jest przedstawiony na rys. 21.



Rysunek 21. Zakres prac utrzymania ruchu

Źródło: Mikler J., *Efektywne zarządzanie procesem utrzymania ruchu*, op. cit., s. 46.

Sposób, w jaki funkcja utrzymania zamierza zrealizować postawione przed nią cele jest określona w strategii zarządzania przedsiębiorstwa. Jest ona zestawem konkretnych decyzji, koncepcją rozwiązywania określonych problemów i wyboru określonych działań mających zapewnić przedsiębiorstwu osiągnięcie założonych celów¹⁸⁸. Definiuje ona przede wszystkim sposoby podejmowania decyzji, systemy dokumentowania, systemy kontrolne, procedury postępowania oraz wsparcie komputerowe dla funkcji utrzymania ruchu, wspomaga systematyczne opracowanie efektywnych sposobów pracy.

Stanowi zatem zbiór decyzji kierowniczych, które określają funkcjonowanie Działu Utrzymania Ruchu¹⁸⁹.

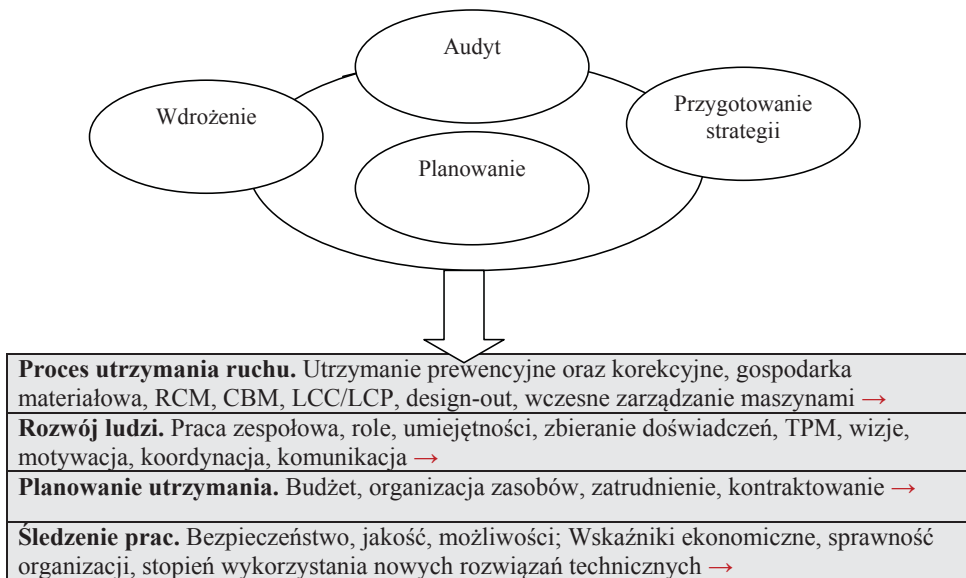
Urządzenia produkcyjne powinny działać we właściwy sposób, zaś odpowiedzialność za ich efektywność spoczywa nie tylko na pracownikach Działu Utrzymania Ruchu, lecz również na pozostałych działach, tj. produkcja, administracja, kadra zarządzająca czy też właściciele firmy. Każdy z nich ma choćby niewielki udział w „łańcuchu odpowiedzialności”.

¹⁸⁸ Penc J., *Strategie zarządzanie*, Agencja Wydawnicza Placet, Warszawa 2002, s. 129.

¹⁸⁹ Penc J., *Strategiczny system zarządzanie*, Agencja Wydawnicza Placet, Warszawa 2001, s. 129.

Przedsiębiorstwo produkcyjne w swojej polityce firmy określa strategię ustaloną w stosunku do utrzymania ruchu. Przykładowo może ona być określona w sposób następujący: „Zasoby trwałe firmy muszą być utrzymywane zgodnie z obowiązującymi standardami i dyrektywami bezpieczeństwa oraz ochrony środowiska. Ponoszone koszty powinny mieścić się w ramach corocznie ustalanego budżetu. Działania w ramach funkcji utrzymania muszą zapewnić, że zakładane możliwości i zdolności produkcyjne, ciągłość produkcji oraz jakość wyrobów będą dotrzymane, a wartość inwestycyjna zasobów nie ulegnie zmniejszeniu. Cele te mają być osiągnięte przy najmniejszych kosztach wewnętrznych”¹⁹⁰

Funkcja utrzymania realizuje pewne cele, które określa strategia przedsiębiorstwa. Ustalone cele powinny być realizowane zgodnie z możliwościami przedsiębiorstwa i jego bieżącymi potrzebami¹⁹¹. Przykładowo, do takich celów funkcji utrzymania można zaliczyć: poprawę efektywności pracy, zwiększenie niezawodności, usprawnienie funkcji kontrolnych, poprawę obiegu informacji oraz dopasowanie zadań prewencyjnych do procesu produkcyjnego, w zakresie jego dostępności..



Rysunek 22. Procesy wewnątrz funkcji utrzymania ruchu

Źródło: Mikler J., *Efektywne zarządzanie procesem*, op. cit., s. 46.

Strategia definiuje sposób, w którym funkcja utrzymania zamierza osiągnąć postawione przed nią cele. Składają się na nią szablony decyzji, procedury, organizacja, systemy kontrolne, systemy dokumentowania oraz wsparcie komputerowe dla procesów zachodzących wewnątrz funkcji utrzymania ruchu.

¹⁹⁰ Mikler J., *art. pt. Efektywne zarządzanie procesem*, op. cit., s. 46

¹⁹¹ Stabryła A., *Zarządzanie strategiczne w teorii i praktyce firmy*, PWN, Warszawa-Kraków 2000, s. 41-46.

Przygotowanie i uruchomienie przedsiębiorstwa produkcyjnego wymaga opracowania właściwych ram organizacyjnych, uruchomienia wielu procesów, zarówno organizacyjnych, jak i produkcyjnych. Wszystkie te procesy są złożonym i dość trudnym przedsięwzięciem. Ponieważ nie ma ogólnych metod konstruowania przedsiębiorstwa, każde firma musi stworzyć swój własny plan organizacyjny. Jednakże są pewne istotne elementy, które mają wpływ na późniejszą efektywność organizacji.

W procesie wdrażania strategii należy spowodować wzrost zaangażowania pracowników, natomiast sposób wdrażania planowanych zmian powinien być szczegółowo przekazywany wszystkim zainteresowanym. Istotnym elementem jest, aby zostały zachowane ścisłe powiązania wszystkich elementów strategii z potrzebami celami przedsiębiorstwa. Ważnym jest, aby wybierając rozwiązania wziąć pod uwagę takie czynniki, jak:

- 1) bezpieczeństwo,
- 2) dostępność procesu produkcyjnego,
- 3) pewność dostaw,
- 4) poprawę jakości, zawiązany kapitał,
- 5) wykorzystanie zasobów.


Do innych, ważnych czynników można zaliczyć¹⁹²:

- 1) dobrą współpracę pomiędzy pracownikami utrzymania ruchu a działem produkcji,
- 2) zrozumienie, iż konieczna jest wiedza na temat objawów uszkodzeń maszyn i urządzeń, aby prawidłowo zdiagnozować i ustalić zadania prewencyjne,
- 3) prowadzenie zapisów dotyczących często występujących usterek, aby dokonać ustalenia przyczyn,
- 4) promowanie urządzeń diagnostycznych,
- 5) wprowadzanie zmian w konstrukcji urządzeń celem wykluczenia problemów,
- 6) określenie wymagań utrzymania urządzeń produkcyjnych celem pozyskania dostępności materiałów eksploatacyjnych,
- 7) organizowanie funkcji utrzymania w taki sposób, aby potrzeby koordynacji były minimalne,
- 8) prowadzenie regularnych szkoleń,
- 9) szczegółowe planowanie zadań,
- 10) monitorowanie stopnia wykorzystania zasobów.

W zarządzaniu utrzymaniem ruchu ważne jest także prowadzenie pomiarów efektywności. Najczęściej w przedsiębiorstwach produkcyjnych wskaźnikami takimi są wskaźniki ekonomiczne, które pozwalają na dokonanie oceny efektywności pracy „post factum”. W przypadku utrzymania ruchu ocen takich powinno się dokonywać w trakcie trwania procesu.

¹⁹² Mikler J., *Efektywne zarządzanie procesem*, op. cit., s. 48.

Dlatego też, aby efektywnie zarządzać utrzymaniem należy zastosować współczynniki, które będą monitorować wszelkie zakłócenia przebiegu prac. Współczynniki te powinny być zrozumiałe dla wszystkich na tyle, żeby mogły wpływać zachęcająco na postawy pracowników.

Procent funduszu czasu pracy wykorzystany na prace zapobiegawcze	PM/Wszystkie prace [zwykle w przedziale 30-35%] Często wykonuje się ich za dużo, gdyż zbyt mały nacisk kładzie się na rewizje zasadności i częstotści prac PM
Zgodność PM z harmonogramem	[100%] Osiągnięcie 100% jest konieczne, by zapobiegać fałszowaniu kart
Skuteczność PM	Znalezione uszkodzenia/wykonane PM (czy częstotliwość wykonania jest właściwa)
Niedobór w magazynie	Zgłoszone zapotrzebowanie/liczba wydanych sztuk [97%]
Dotrzymywanie harmonogramu (efektywność zarządzania I)	Ile prac zostało wykonanych zgodnie z harmonogramem? [90%] Usuwanie awarii powinno zajmować mniej niż [10%] (konieczna jest dobra współpraca z produkcją, by osiągnąć takie rezultaty)
Współczynnik harmonogramowania (efektywność zarządzania II)	Jaki procent z całego funduszu godzinowego jest harmonogramowany? [90-100%] (90% oznacza 10% nagłych napraw). 10% prac jest harmonogramowanych na prace o bardzo niskim priorytecie – tak aby w razie potrzeby można przesunąć ludzi do usuwania awarii
Efektywny czas pracy	Ile czasu ze swojej dniówki robotnik pracuje wykonując właściwe zadania? [Klasa światowa to 65%] Przemieszczanie się, oczekiwanie na zezwolenia, materiał, narzędzia, instrukcje.
 Efektywność zarządzania (Proactive Capacity index – PWCi) = Dotrzymywanie harmonogramu x Współczynnik harmonogramowania x Efektywny czas pracy; [Klasa światowa to = 0,9 x 0,9 x 0,65 = 0,53] Sens tego wskaźnika to dążenie do tego, by harmonogramować jak największą liczbę godzin pracy, trzymać się tego harmonogramu oraz by zwiększać produktywność pracowników. Oblicza się go co tydzień.	

Rysunek 23. Przykładowe współczynniki monitorujące zakłócenia

Źródło: Mikler J., *Efektywne zarządzanie procesem*, op. cit., s. 48.

Podsumowanie

Nowoczesne Utrzymanie Ruchu wymaga nakreślenia długofalowej strategii. Ma ona na celu ujednoczyć podejście firmy, jednostki biznesowej, wydziału do utrzymania ruchu i zarządzania cyklem życia wyposażenia. Strategia może określać wizję i cele w różnym horyzoncie czasowym i odpowiadać na pytanie: „jak nasze zarządzanie techniczne powinno wyglądać za 2, 3, 5 lat?”. Wiemy, że sukces działalności operacyjnej tkwi w dedykowanych rozwiązaniach z wykorzystaniem najlepszych praktyk. Dlatego wypracowanie efektywnego zarządzania Utrzymaniem Ruchu jest procesem, którego efekt końcowy powinien umożliwić przedsiębiorstwu:

- 1) terminowe wykonywanie przeglądów i konserwacji wymaganych w ramach serwisów gwarancyjnych,
- 2) ograniczenie strat wynikających z nieprzewidzianych przestoju,
- 3) monitorowanie kosztów ponoszonych w związku z użytymi częściami zamiennymi – dzięki integracji z systemem zarządzania gospodarką magazynową,
- 4) eliminację rejestrów papierowych na rzecz elektronicznych odpowiedników,
- 5) sprawny nadzór i kontrolę nad realizowanymi pracami naprawczymi (raportowanie).

2.3. Systemy i metody wspomagające utrzymanie ruchu

Utrzymanie ruchu jest obecnie najważniejszym procesem pomocniczym w przedsiębiorstwie. Dlatego wspomaganie jego pracy jest bardzo ważnym elementem procesu zarządzania produkcją.

Jest wiele systemów i metod, które usprawniają proces utrzymania ruchu. Do najważniejszych można zaliczyć wymienione poniżej.

1. **Six Sigma** – „jest to kompleksowy i elastyczny system osiągnięcia, utrzymania i maksymalizowania sukcesu w biznesie, charakteryzujący się zrozumieniem potrzeb klientów oraz zdyscyplinowanym wykorzystaniem faktów, danych i wyników analizy statystycznych, którego podstawą jest zarządzanie, usprawnianie i ciągłe tworzenie nowych, coraz doskonalszych rozwiązań w odniesieniu do wszelkich procesów zachodzących w organizacji”¹⁹³. Metoda ta może przynieść dość duże efekty w takich obszarach, jak: zmniejszenie ponoszonych kosztów, większy udział firmy w rynku, stałość odbiorców, lepsza produktywność, krótszy czas cykli produkcyjnych, redukcja usterek, zmiany zachowań pracowników oraz rozwój produktów i usług¹⁹⁴.
2. **Metoda 5S** – wywodzi się z Japonii i jest stosowana w każdym programie usprawnień jako punkt otwierający wprowadzanie zmian. Metoda ta wspomaga prowadzenie analizy procesów, które zachodzą na stanowisku pracy. W wyniku zastosowania metody 5S organizacja miejsca pracy jest bardziej efektywna, gdyż następuje eliminacja strat wynikająca z braków i awarii oraz poprawie ulega jakość i bezpieczeństwo pracy¹⁹⁵. Nazwa 5S zawiera pięć Japońskich słów, których znaczenie wymieniono poniżej¹⁹⁶:
 - a) seiri (selekcja, organizacja stanowiska pracy),

¹⁹³ Karaszewski R., *Nowoczesne koncepcje zarządzania jakością*, Towarzystwo Naukowe Organizacji i Kierownictwa, Toruń 2006, s. 193.

¹⁹⁴ Karaszewski R., *Systemy zarządzania jakością największych korporacji świata i ich dyfuzja, zjawisko, rozwój, znaczenie*, Wydawnictwo Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, Toruń 2003, s. 109.

¹⁹⁵ Urbaniak M., *Zarządzanie jakością. Teoria i praktyka*, Difin, Warszawa 2004, s. 197.

¹⁹⁶ Harmol A., *Zarządzanie jakością. Teoria i praktyka*, PWN, Warszawa 1998, s. 324.

- b) seiton (systematyczność),
 - c) seiso (czystość, sprząatanie),
 - d) seiketsu (standaryzacja),
 - e) shitsuke (samodyscyplina).
3. **System Kanban** – jest metodą, która steruje produkcją w taki sposób, aby zapasy mogły się znajdować jedynie na stanowisku pracy. Natomiast produkcja wyrobów jest ograniczona jedynie do bieżących potrzeb przedsiębiorstwa¹⁹⁷. Zastosowanie tego systemu Kanban można przynieść firmie następujące korzyści¹⁹⁸:
- a) poprawę jakości dostaw,
 - b) wzrost produktywności pracy,
 - c) redukcję zapasów materiałowych,
 - d) obniżenie nadwyżek produkcji,
 - e) zredukowanie do minimum przepływu informacji i dokumentów,
 - f) eliminację planowania terminów,
 - g) obniżkę zamrożonego kapitału,
 - h) zmniejszenie czynności związanych z kontrolą i kierowaniem,
 - i) zwiększenie motywacji pracowników,
 - j) ustalenie zasad odpowiedzialności,
 - k) większą przejrzystość przepływu materiałów,
 - l) obniżenie kosztów jakości,
 - m) większą płynność produkcji.

Do wad tej metody można zaliczyć szczególnie wzrost kosztów transportu oraz dużo większy dostęp do dostawców, którzy muszą klika razy dziennie dowozić niezbędne surowce.

4. **System produkcyjny Just In Time (JIT)** – ang. „dokładnie na czas”. Jest to system zarządzania produkcją, którego istotą jest sprowadzenie części składowych dokładnie w momencie, kiedy mogą być użyte do produkcji. Podstawę systemu Just in Time stanowi eliminacja z procesów wytwórczych i usługowych wszystkich elementów niepodnoszących wartości produktu. W rezultacie uzyskuje się oszczędności, wynikające z ograniczenia nadprodukcji, zapasów i kosztów magazynowania. System wymaga od pracowników umiejętności planowania oraz elastyczności myślenia i błyskawicznego reagowania w sytuacjach kryzysowych. Natomiast od dostawcy wymaga się, aby produkowane wyroby spełniały oczekiwania klientów, były zgodne ze specyfikacją, dostarczane w określonej ilości oraz w odpowiednim czasie, określonym ściśle przez odbiorcę wyrobów¹⁹⁹. Just-in-Time doskonale sprawdza się w przedsiębiorstwach przemysłowych, w których

¹⁹⁷ Karaszewski R., *Nowoczesne koncepcje*, op. cit., s. 238-239.

¹⁹⁸ Ciesielski M., *Instrumenty zarządzania logistycznego*, PWE, Warszawa 2006, s. 37-38.

¹⁹⁹ Gajewski A., *Wstęp do zarządzania jakością*, Wydawnictwo Małopolskiej Wyższej Szkoły Ekonomicznej w Tarnowie, Tarnów 2007, s. 170.

występuje produkcja taśmowa, a asortyment produkowanych wyrobów jest dość niewielki. System ten jest również dość przydatny w przedsiębiorstwach, gdzie stosuje się programy montażowe, które z reguły nie zmieniają się dość szybko i mogą funkcjonować niezmiennie nawet przez kilka miesięcy²⁰⁰.

5. **Lean Management** – jest koncepcją, która w swych założeniach redukuje, a nawet eliminuje wszelkiego rodzaju marnotrawstwa. Koncepcja ta, drogą racjonalizacji całego przedsiębiorstwa oraz jego otoczenia, redukuje zakres dotychczasowych funkcji przedsiębiorstwa do działań, które są wyłącznie niezbędne. „Jest to koncepcja polegająca na eliminacji czynności niedodających wartości produktowi, czyli tych czynności, za które klient chce płacić”²⁰¹. U podstaw Lean managementu oznaczającego zarządzanie wyszczuplające leży wiele zasad myślenia, do których można zaliczyć: perspektywność, wrażliwość, globalność, dynamiczność, ekonomiczność oraz dziesięć wytycznych do organizacji pracy, a mianowicie: zasada pracy grupowej, priorytetu wartości dodanej, sprzężenia zwrotnego, odpowiedzialności osobistej, racji klienta, standaryzacji, stopniowego doskonalenia, ciągłego ulepszania, przewidywania oraz eliminacji przyczyn błędów²⁰².
6. **RCM (*reliability centered maintenance*)** – jest to metoda, gdzie utrzymanie ruchu maszyn i urządzeń produkcyjnych zorientowane jest na niezawodność. Podejście to opracowane zostało na przełomie lat 70. i 80. XX w. „Zakłada ono konieczność określenia niezbędnych działań utrzymania w sprawności eksploatacyjnej urządzenia lub maszyny z uwzględnieniem warunków jego użytkowania”²⁰³. W metodzie tej niezbędne jest prawidłowe ustalenie koniecznych działań związanych z utrzymaniem ruchu urządzeń produkcyjnych. Dlatego też należy zdiagnozować, w jakich warunkach pracuje urządzenie i jaki mają one wpływ na jego eksploatację. Do czynników, które mogą mieć wpływ na użytkowanie danego urządzenia zaliczyć można: obecny stan techniczny, dotychczasowe awarie i uszkodzenia, poziom obciążenia pracą oraz realizowany proces. Zaletą wykorzystania RCM jest to, iż plan prac w zakresie utrzymania ruchu jest stosunkowo mniej rozbudowany, ponieważ wykluczeniu ulegają działania rutynowe, które niekiedy były wykonywane w nadmiarze. Dlatego też pracownicy mogą skoncentrować się na czynnościach, które faktycznie są konieczne.
7. **TPM (*Total Productive Maintenance*)** – koncepcja ta została szczegółowo omówiona w rozdziale 3 niniejszej publikacji.

²⁰⁰ Lysons K., *Zakupy zaopatrzeniowe*, PWE, Warszawa 2004, s. 252.

²⁰¹ Łuczak J., *Metody i techniki zarządzania jakością: kompendium wiedzy*, Quality Progress, Poznań 2007, s. 206.

²⁰² Czekał J. (red.), *Zarządzanie procesami biznesowymi. Aspekt metodyczny.*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie, Kraków 2009, s. 106.

²⁰³ Legutko S., art. pt. *Trendy rozwoju utrzymania ruchu* ..., op. cit., s. 11.

8. **CMMS (*Computerised Maintenance Management Systems*)** – są to specjalistyczne programy komputerowe wspomagające czynności wykonywane przez służby utrzymania ruchu w przedsiębiorstwie. Komputerowe wspomaganie dostarcza firmie bardzo ważnych informacji z zakresu: ustalonych harmonogramów przeglądów, ilości zapasów części zamiennych, wykorzystania potencjalnych możliwości służb utrzymania ruchu oraz historii obsługi poszczególnych urządzeń. Aplikacje ułatwiają zaplanowanie remontów, zaopatrzenie i zarządzanie gospodarką materiałową i zasobami lub środkami trwałymi przedsiębiorstwa. Dostawcy rozwiązań klasy CMMS muszą do każdego przypadku dostosowywać ofertę pod kątem indywidualnych potrzeb²⁰⁴.

Podsumowanie

W przypadku systemów utrzymania ruchu nadal w wielu zakładach istnieje przekonanie, że za utrzymanie parku maszynowego odpowiada dział Utrzymania Ruchu, tak jak inne działy za produkcję czy przezbrojenie itp. To wycinkowe spojrzenie na swoje zadania przez poszczególnych pracowników ma również odzwierciedlenie w przyznanych im kompetencjach.

Jednak, jak się okazuje, utrzymanie urządzeń w idealnym stanie wymaga współpracy operatorów. Dopiero pełne zaangażowanie wszystkich pracowników może przynieść dobre wyniki. Tak też do tych problemów podchodzi się w Total Productive Maintenance (TPM). To sposób zarządzania, którego nadrzędnym celem jest utrzymanie ciągłości produkcji, w czym ma pomagać wspólne eliminowanie strat, przy kierowaniu się wymogami klienta i osiągnięciem zysku.

Szczególne znaczenie ma zaangażowanie operatorów, bo to oni mają informacje umożliwiające skuteczne przeciwdziałanie awariom. Bez takiej współpracy nie można efektywnie prowadzić zadania utrzymania ruchu. Równocześnie w tej metodzie zarządzania, przeglądowi i konserwacji maszyn daje się priorytet nad planem produkcji. Choć osobom odpowiedzialnym za wykonanie planu może się wydawać, że takie działania można przesuwac w czasie na okres po wykonaniu planu bez szkody, to w praktyce większe korzyści odnosi się, gdy urządzenia pozostają w stałej gotowości do produkcji.

Jak twierdzi Deming – 85% przyczyn strat można wyeliminować poprzez wprowadzenie systemów diagnostyczno-analizujących²⁰⁵.

²⁰⁴ Szafranski B., *Inżynieria & Utrzymanie Ruchu Zakładów Przemysłowych*, art. pt. *Zapobiegawcze utrzymanie ruchu*, nr 6, lipiec 2008, s. 38.

²⁰⁵ William Edwards Deming (1900-1993) – amerykański statystyk, nazywany czasem „guru jakości”. Jako jeden z pierwszych w latach 50. zaproponował nowoczesne podejście do jakości produktów, wykorzystujące zarządzanie personelem, planowanie, projektowanie wyrobów i monitorowanie procesów. Sformułował tzw. czternaście zasad Deminga dotyczących wprowadzania nowej filozofii jakości do organizacji.

2.4. Outsourcing utrzymania ruchu

Pojęcie outsourcingu wywodzi się z połączenia dwóch słów angielskich: *outside* – zewnętrzny, zewnątrz, od wewnątrz i *resource* – zasoby, zapasy, środki, możliwości²⁰⁶. W Polsce odpowiednikami outsourcingu są słowa: „wydzielanie” lub „wyodrębnianie”.

W literaturze z zakresu organizacji i zarządzania można znaleźć różnorodne definicje outsourcingu, w których zaznacza się, że jest to „metoda, która sprowadza się do zawężenia zakresu zadań przedsiębiorstwa i powierzenia ich wykonywania partnerowi zewnętrznemu”²⁰⁷. Outsourcing może dotyczyć zarówno funkcji, komponentów, procesów działalności gospodarczej, indywidualnych działań²⁰⁸, jak nawet modułów produktu (np. fotele do samochodów)²⁰⁹.

Biorąc pod uwagę przedstawiane w literaturze przedmiotu charakterystyczne cechy outsourcingu można stwierdzić, że jest to działanie zmierzające do zastępowania własnych zadań produkcyjnych i usługowych, wykonywanych w ramach przedsiębiorstwa, przez dostawy i usługi nabywane z zewnątrz²¹⁰. Ponadto jest to nawiązanie trwałej współpracy między firmami²¹¹.

Pojęcie outsourcingu w praktyce zarządzania pojawiło się w latach 80., a na dobre weszło do teorii zarządzania w latach 90. Dzisiejsze przedsiębiorstwa dość często przekazują realizację pewnych zadań podmiotom zewnętrznym, specjalizującym się w określonej tematyce. W latach czterdziestych XX wieku, w przeciętnej amerykańskiej firmie, jedynie 20% wartości dodanej pochodziło od partnera zewnętrznego. Dziś wskaźnik ten kształtuje się na poziomie 60%. Przedsiębiorstwa, które zmierzają do zmniejszenia kosztów swojej działalności wykazują zdecydowanie większe zainteresowanie usługami outsourcingowymi²¹².

Zastosowanie koncepcji outsourcingu wymaga określenia podstawowych funkcji organizacji, czyli tych dziedzin, do których przedsiębiorstwo zostało powołane. Każda firma może wykorzystać zewnętrzne podmioty do realizacji zadań, które nie są jej specjalizacją, a inni mogą zrobić to lepiej. Biorąc pod uwagę powyższe, w literaturze można wyróżnić²¹³:

²⁰⁶ Zimmiewicz K., *Współczesne koncepcje i metody zarządzania*, PWE, Warszawa 2009, s. 24.

²⁰⁷ Lichtarski J. (red.), *Podstawy nauki o przedsiębiorstwie*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Wrocław 1997, s. 228.

²⁰⁸ Famielec J., *Integracja czy outsourcing? Dylemat strategii rozwoju przedsiębiorstwa*, [w:] Olszewska B. (red.), *Źródła sukcesów i porażek przedsiębiorstw. Aspekt strategiczny*, Akademia Ekonomiczna im. Oskara Landego we Wrocławiu, Wrocław 2000, s. 201.

²⁰⁹ Laskowska A., *Outsourcing – zastępowanie produkcji własnej przez zakupy*, *Gospodarka Materiałowa i Logistyka*, nr 9/1995, s. 186.

²¹⁰ Górka E., Lewandowski J., *Zarządzanie i organizacja ...*, op. cit., s. 247-248.

²¹¹ Kupczyk A., *Radykalne zmiany w firmie, od reengineeringu do organizacji uczącej się*, Wydawnictwo INFOR, Warszawa 1998, s. 96.

²¹² Gola A., *Outsourcing działań utrzymania ruchu. Jak skalkulować opłacalność outsourcingu prac konserwacyjno-remontowych?* *Inżynieria & Utrzymanie Ruchu Zakładów Przemysłowych*, nr 2, 2007, s. 68.

²¹³ Banachowicz E., *Czy firma wszystko musi robić sama?* *Manager*, 9/1998, s. 17-18.

- 1) działalność zasadniczą (*core business*),
- 2) działalność pomocniczą (*core related business*),
- 3) działalność uboczną (*non core related business*).

Działalność zasadnicza stanowi istotę funkcjonowania przedsiębiorstwa. Jest to obszar, który ma przewagę konkurencyjną i tworzy kluczowe kompetencje firmy. Jako taki nie powinien być wydzielany na zewnątrz w ramach outsourcingu. Wśród kluczowych atutów można wymienić np. unikatową technologię produkcji, nowoczesny produkt czy też umiejętność szybkiego i elastycznego reagowania na zmieniające się warunki na rynku²¹⁴.

Na działalność pomocniczą składają się funkcje ważne, ale nie kluczowe dla organizacji, natomiast działalność uboczna obejmuje funkcje o niewielkim znaczeniu dla przewagi konkurencyjnej przedsiębiorstwa. Identyfikacja kluczowych kompetencji i obszarów działalności zasadniczej w przypadku wielu przedsiębiorstw może stanowić poważną trudność, tym bardziej, że ulegają one zmianie w czasie, w zależności od zmieniającej się sytuacji rynkowej i pozycji firmy²¹⁵. Z powodu zmiennego, konkurencyjnego otoczenia zaleca się ciągłe monitorowanie sytuacji, aby w porę odpowiednio zareagować na zmieniające się warunki rynkowe²¹⁶. W literaturze można zidentyfikować dwa główne obszary zastosowania outsourcingu.

W obszarze zaopatrzenia i produkcji, w klasycznym ujęciu, na miejscu wytwarzano wszystkie niezbędne do produkcji części oraz komponenty do maszyn i urządzeń. Nowe spojrzenie na funkcję zaopatrzenia za pośrednictwem outsourcingu zakłada głównie koncentrację na kluczowych dziedzinach działania firmy, oznaczając rezygnację z produkcji szerokiej gamy części, na rzecz tych najważniejszych. Stwierdzono, że produkcja jest tym efektywniejsza, im lepiej układa się współpraca z kooperantami. W takiej sytuacji dostawcy zapewniają szersze podstawy technologiczne. Takie rozwiązanie jest również nazywane redukowaniem palety produkcji²¹⁷.

Z koncepcją outsourcingu w zakresie zaopatrzenia i produkcji blisko związane jest pojęcie „podwykonawstwa” (*subcontracting*), czyli zlecenie innej firmie części kontraktu²¹⁸. Cechą charakterystyczną podwykonawstwa jest to, że produkt oferowany przez podwykonawcę nie jest dobrem rynkowym, który można zbyć dowolnemu klientowi, a polega na sprzedaży tylko jednemu, określone odbiorcy²¹⁹.

²¹⁴ Penc J., *Zarządzanie dla przyszłości*, Wydawnictwo Profesjonalnej Szkoły Biznesu, Kraków 1998, s. 340.

²¹⁵ Zimmiewicz Sz., *Kluczowe kompetencje, outsourcing a logistyka*, [w:] Ciesielski M., *Logistyka we współczesnym zarządzaniu*, Akademia Ekonomiczna w Poznaniu, Poznań 2003, s. 134.

²¹⁶ Craumer M., *How to Think Strategically About Outsourcing*, “Harvard Management Update”, 05/2002, s. 5.

²¹⁷ Por. *Tendencje w zarządzaniu produkcją przemysłową*, *Zarządzanie na świecie*, nr 2/1995, s.11, 15, 18.

²¹⁸ Żur A., *Podwykonawstwo w rozwoju przedsiębiorczości*, *Ekonomika i Organizacja Przedsiębiorstwa*, nr 4/2000, s. 26.

²¹⁹ Uekusa M., *Industrial Organization*, Stanford University press, 1987, s. 500.

Drugim z obszarów, w którym można zastosować outsourcing dotyczy **usług realizowanych w układzie funkcjonalnym przez działy przedsiębiorstwa**. Najczęściej zaleca się wydzielenie ze struktury organizacyjnej przedsiębiorstwa prostych usług, których wykonanie wiązałoby się z zaangażowaniem znacznych zasobów i czynności rutynowych. Do takich usług można zaliczyć²²⁰:

- 1) usługi informatyczne (IT), np. obsługa sieci komputerowych,
- 2) usługi finansowe, np. prowadzenie księgowości,
- 3) zasoby ludzkie (HR), np. szkolenia pracowników,
- 4) usługi prawne, np. obsługa prawna,
- 5) usługi transportowe, np. magazynowanie,
- 6) obsługa klienta, np. recepcja, telemarketing,
- 7) zarządzanie i administracja, np. ochrona osób i mienia,
- 8) marketing, np. reklama, rozwijanie public relations,
- 9) i inne, np. działalność energetyczna.

Usługi outsourcingowe mogą być świadczone²²¹:

- 1) centralnie – usługi są wykonywane w siedzibie firmy zewnętrznej,
- 2) lokalnie – usługi są wykonywane w siedzibie firmy, która zlecała zadania na zewnątrz.

Outsourcing może mieć charakter²²²:

- 1) strategiczny – jest to wydzielenie związane ze strategią rozwoju przedsiębiorstwa macierzystego, a jego cechą jest trwałość wydzielenia w horyzoncie strategicznym,
- 2) taktyczny – dotyczy wydzielenia niezwiązanego z celami strategicznymi rozwoju firmy macierzystej i jest realizowany na okresy krótsze niż plan strategiczny organizacji.

Najważniejszym celem strategicznym outsourcingu jest to, aby przedsiębiorstwo macierzyste skoncentrowało się na działalności kluczowej, która decyduje o jego dalszym rozwoju. Takie podejście powoduje zwiększenie strategicznej swobody działalności gospodarczej, przez co firma macierzysta może zwiększyć efektywność i skuteczność swojej działalności, dostosowując się, w sposób bardziej elastyczny, do wymagań otoczenia.

²²⁰ Jagusztyn-Grochowska S., *Outsourcing funkcji informatycznych*, Gospodarka materiałowa i logistyka, nr 2/2002, s. 12; Rękas M., *Wykorzystanie usług outsourcingowych w zarządzaniu nowoczesną firmą*, [w:] Orzeszko T., *Aspekty makro- i mikroekonomiczne*, Akademia Ekonomiczna im. Oskara Langego we Wrocławiu, Wrocław 2002, s. 173; Trocki M., *Outsourcing*, PWE, Warszawa 2001, s. 46-49.

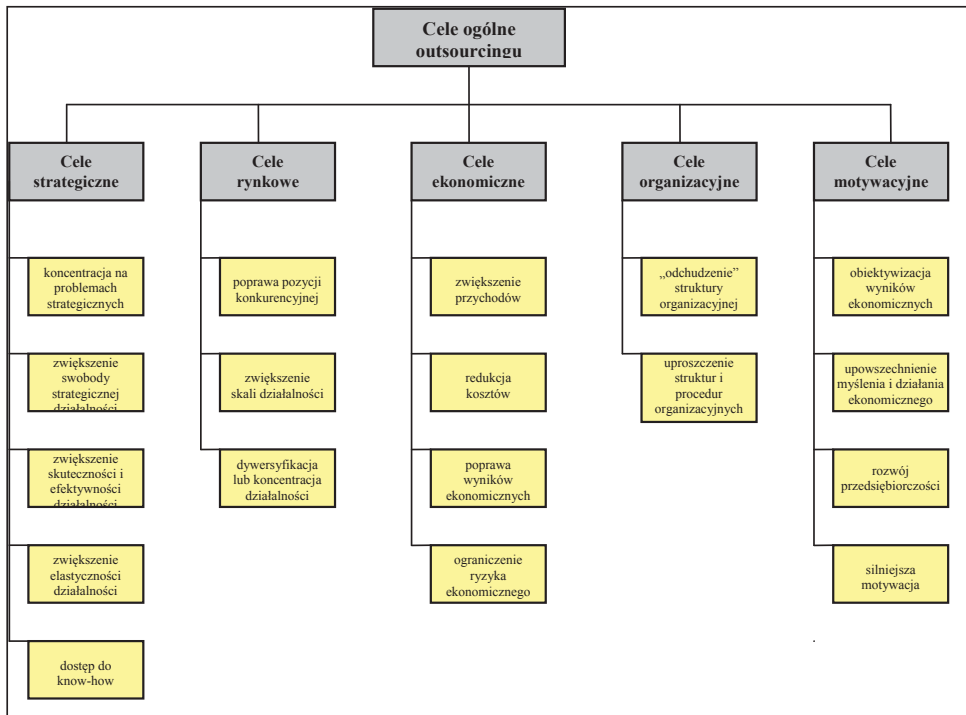
²²¹ Zieliński J., *Outsourcing doradztwa podatkowego i rachunkowości: trafna decyzja*, Forum Doradców Podatkowych, Kraków 2001, s. 20.

²²² Trocki M., *Outsourcing. Metoda restrukturyzacji działalności gospodarczej*, PWE, Warszawa 2001, s. 59.

Dzięki outsourcingowi kierownictwo przedsiębiorstwa może skoncentrować się na problemach strategicznych firmy. Także dostęp do know-how jest dużo prostszy niż osiągnięcie własnymi siłami. W wyniku outsourcingu może nastąpić wyeliminowanie problemów operacyjnych.

Przedsiębiorstwo, które osiągnie cele strategiczne, powinno mieć większą możliwość zaistnienia na rynku poprzez zwiększenie skali swojej działalności, jak też poprawę pozycji konkurencyjnej. Lepsza pozycja na rynku powoduje, iż firma zwiększa swoje dochody, redukuje ponoszone koszty, zwiększa wyniki ekonomiczne, ograniczając przy tym poniesienie ryzyka ekonomicznego w zakresie prowadzonej działalności gospodarczej.

W wyniku outsourcingu następuje uproszczenie procedur organizacyjnych oraz struktur przedsiębiorstwa. Dzięki „odchudzeniu” struktury organizacyjnej przedsiębiorstwa macierzystego, zmniejszają się jego koszty funkcjonowania, co powoduje lepszą skuteczność w działaniu. Outsourcing jest również „motorem”, który tworzy silniejszą motywację do pracy, bowiem rozwija przedsiębiorczość, upowszechnia myślenie i w sposób obiektywny ukazuje wyniki ekonomiczne. Zestawienie celów ogólnych outsourcingu przedstawia poniższy rysunek.



Rysunek 24. Cele ogólne outsourcingu

Źródło: Gola A., *Przesłanki i zagrożenia outsourcingu działu utrzymania ruchu, Inżynieria & Utrzymanie Ruchu Zakładów Przemysłowych nr 1, 2009, s. 58.*

W praktyce zarządzania przedsiębiorstwem można wyróżnić pięć rodzajów przedsięwzięć outsourcingowych, uwarunkowanych następującymi kryteriami²²³:

- 1) celem wydzielenia,
- 2) rodzajem wydzielanych funkcji,
- 3) zakresem wydzielenia,
- 4) trwałością wydzielenia,
- 5) formą podporządkowania wydzielonej działalności.

Według kryterium formy podporządkowania wydzielonej działalności można wyróżnić następujące rodzaje outsourcingu, które wymieniono poniżej²²⁴.

1. **Outsourcing kontraktowy, zwany outsourcingiem zewnętrznym** – jest działaniem, które polega na wydzieleniu z dotychczasowych struktur przedsiębiorstwa pewnej jego części (np. dział księgowości, dział pakowania i wysyłki wyrobów) i przekazaniu jej innemu podmiotowi gospodarczemu na podstawie podpisanego kontraktu. Powoduje to, iż wydzielona na zewnątrz część przedsiębiorstwa podlega likwidacji. Ten rodzaj outsourcingu może powodować utratę pracy dla wielu członków załogi. Specyficzną odmianą outsourcingu kontraktowego jest dobrowolne lub wymuszone samozatrudnienie pracownika, który po rozpoczęciu własnej działalności wykonuje pracę na rzecz dotychczasowego pracodawcy. Należy podkreślić, że osoby te kontynuują prace zlecone przez firmę w warunkach ekonomicznej zależności, jednak przy braku ochrony gwarantowanej przez system prawa pracy²²⁵.
2. **Outsourcing kapitałowy, zwany outsourcingiem wewnętrznym** – jest działaniem, które polega na wydzieleniu z dotychczasowych struktur przedsiębiorstwa pewnej jego części wraz z całym zespołem pracowników i utworzenie tzw. spółki córki, zależnej kapitałowo od macierzystego przedsiębiorstwa. Należy podkreślić, że wydzielenie kapitałowe w praktyce jest formą kapitałowo-kontraktową, gdyż oprócz zależności kapitałowych i właścicielskich o istocie relacji związanych z realizacją wydzielanych funkcji stanowi podporządkowanie kontraktowe.

²²³ Gola A., *Przesłanki i zagrożenia outsourcingu działu utrzymania ruchu*, Inżynieria & Utrzymanie Ruchu Zakładów Przemysłowych, nr 1, 2009, s. 58.

²²⁴ Trocki M., *Outsourcing*, op. cit., s. 59.

²²⁵ Kryńska E., *Wykorzystanie niestandardowych form zatrudnienia i organizacji pracy w przedsiębiorstwach polskich*, [w:] Horodeński R., Sadowska-Snarska C., *Rynek pracy w Polsce na progu XXI wieku. Aspekty makroekonomiczne i regionalne*. Praca zbiorowa, Instytut Pracy i Spraw Socjalnych, Wyższa Szkoła Ekonomiczna w Białymstoku, Białystok-Warszawa 2003, s. 149.

3. Przedsiębiorstwa produkcyjne coraz częściej przekazują specjalistycznym firmom zewnętrznym zadania związane z utrzymaniem ruchu maszyn i urządzeń produkcyjnych. Zadania realizowane przez dział Utrzymania Ruchu mogą dotyczyć prawie wszystkich podstawowych czynności, które są wykonywane w przedsiębiorstwie macierzystym. Można wyróżnić takie, jak²²⁶:

- 1) wykrywanie i usuwanie awarii i usterek,
- 2) czyszczenie i smarowanie urządzeń,
- 3) monitorowanie pracy maszyn,
- 4) planowanie i realizacja przeglądów i okresowych inspekcji,
- 5) planowanie i realizacja okresowej wymiany części,
- 6) regulacja maszyn i kalibracji urządzeń pomiarowych,
- 7) naprawy lub wymiany uszkodzonych podzespołów,

Przy podjęciu decyzji o outsourcingu utrzymania ruchu ważne jest określenie obszarów, które można zlecić na zewnątrz. Współczesny proces zarządzania utrzymaniem ruchu składa się z sześciu etapów²²⁷:

- 1) identyfikacja prac,
- 2) planowanie prac,
- 3) sporządzanie harmonogramów,
- 4) realizacja prac,
- 5) rejestracje historyczne,
- 6) analizy.

Najczęściej firmy oddają w outsourcing jeden etap realizacji prac, pozostawiając pozostałe etapy własnemu zarządzaniu. Firma outsourcingowa stanowi wówczas swoiste uzupełnienie własnych kadr, które są zbyt przeciążone pracą lub ulegają redukcji w procesie transformacji.

Innym rozwiązaniem jest zlecenie na zewnątrz wszystkich etapów procesu zarządzania utrzymaniem ruchu, z wyjątkiem identyfikacji prac i analiz. W tym rozwiązaniu firma outsourcingowa sama planuje i sporządza harmonogramy prac, decydując jak i kiedy prace będą wykonane. Firmie zlecającej pozostaje kontrola tego, co jest do zrobienia.

Trzecim rozwiązaniem jest zlecenie firmie outsourcingowej wszystkich etapów procesu zarządzania utrzymaniem ruchu, co wiąże się z oddaniem kontroli nad strategią (m.in. programami prewencyjnymi i przewidywaniem). W takim przypadku kontrakt musi zostać skonstruowany wokół oczekiwanych wyników urządzeń (niezawodności, wydajności itp.) przy zagwarantowaniu firmie outsourcingowej swobody osiągnięcia tych wyników.

²²⁶ Gola, A., *Outsourcing działań utrzymania ruchu. Korzyści, zagrożenia, proces wdrażania*, Inżynieria & Utrzymanie Ruchu Zakładów Przemysłowych, nr 10, grudzień 2006, s. 14.

²²⁷ Madej M., *Outsourcing utrzymania ruchu*, Inżynieria & Utrzymanie Ruchu Zakładów Przemysłowych, nr 3, 2008, s. 42.

Przekazanie do realizacji zadań związanych z utrzymaniem ruchu firmie zewnętrznej może mieć różnego rodzaju przyczyny. **Podjęcie decyzji o wykorzystaniu outsourcingu w zakresie działań utrzymania ruchu najczęściej może być spowodowane wymienionymi poniżej przesłankami**²²⁸.

1. **Redukcja kosztów utrzymania ruchu.** Poprzez strukturę kosztów dostawcy outsourcing pozwala firmie macierzystej na obniżenie kosztów utrzymania ruchu²²⁹. Najczęściej firma zewnętrzna wykonuje swoje usługi dla wielu podmiotów, co przyczynia się do wykorzystania efektów skali. Obowiązujące przepisy prawne w zakresie stosowania zamówień publicznych dają możliwość zamawiającemu wykorzystania silnej pozycji przetargowej, w tym do porównania cen rynkowych oraz wynegocjowania u dostawcy korzystnych warunków cenowych dla tego typu usług. W przypadku, gdy przedsiębiorstwo posiada własny dział utrzymania ruchu, to dokonanie redukcji kosztów jest bardzo trudne. Spowodowane jest to tym, iż bez względu na ilość zrealizowanych działań przedsiębiorstwo musi ponosić koszty związane z utrzymaniem stanowisk pracy, koszty ubezpieczeń zdrowotnych i emerytalnych, szkoleń i podnoszenia kwalifikacji pracowników, jak również koszty związane z wszelkiego rodzaju urlopami czy też chorobami pracowników.
2. **Koncentracja na działalności podstawowej firmy.** Dział Utrzymania Ruchu traktowany jest jako funkcja pomocnicza przedsiębiorstwa produkcyjnego. Jego funkcjonowanie w zakresie gospodarki planowo-konserwacyjno-reмонтowej generuje dość duże koszty w związku z tym, iż wymaga zatrudnienia wielu specjalistów z wykształceniem inżynierskim. Zdaniem niektórych menedżerów, osoby z takim wykształceniem mogłyby być wykorzystane do innych zadań, które przyniosłyby firmie większe korzyści. Dlatego wydzielenie działu Utrzymania Ruchu na zewnątrz daje większą możliwość realizowania podstawowych celów i zadań firmy, co może przynieść jej większe profity.
3. **Gwarancja wysokiej jakości działań utrzymania ruchu.** Umiejętności pracowników działu Utrzymania Ruchu niekiedy są zbyt niskie w stosunku do wymagań, jakie niosą ze sobą nowoczesne technologicznie maszyny i urządzenia produkcyjne. Dlatego przedsiębiorcy decydują się na powierzenie funkcji UR grupie fachowców, którzy posiadają stosowną wiedzę specjalistyczną, mają większe umiejętności oraz doświadczenie, co zapewnia dobrą jakość wykonanych usług.
4. **Dostęp do specyficznej wiedzy fachowej.** Firma outsourcingowa posiada zwykle większą wiedzę i doświadczenie niż pracownicy firmy macierzystej. Spowodowane jest to faktem, iż specjaliści z przedsiębiorstwa zewnętrznego

²²⁸ Gola A., *Przesłanki i zagrożenia outsourcingu działu utrzymania ruchu cz. II*, Inżynieria & Utrzymanie Ruchu Zakładów Przemysłowych, nr 2, marzec 2009, s. 68-69.

²²⁹ Zimmiewicz K., *Współczesne koncepcje ...*, op. cit., s. 32.

korzystają z oprogramowania, sprzętu, baz danych oraz wszelkich innych, dostępnych zasobów. Ma to przełożenie na jakość wykonywanych usług, ponoszonych kosztów związanych z jej wykonaniem oraz czasem i terminowością wykonania usługi.

5. **Większa wydajność działań UR.** Dla firmy macierzystej utrzymanie ruchu stanowi tylko koszt, zaś dla firmy outsourcingowej oznacza zysk. Taka sytuacja zmusza do podnoszenia efektywności procesów, której zleceniodawca nie może odpowiednio skontrolować ze względu na konieczność absorbowania zarówno zasobów ludzkich, jak i finansowych. Dlatego w tym przypadku outsourcing jest wskazany, gdyż powoduje, że jakość świadczonych usług jest podnoszona i nie ma przymusu do budowania samodzielnych struktur, które są dodatkowym obciążeniem finansowym dla firmy.
6. **Większa elastyczność.** Funkcjonowanie gospodarki konserwacyjno-remontowej polega na tym, że odpowiednie czynności wykonuje się w określonym czasie, którego plan określa ustalony harmonogram prac konserwacyjno-przebiegowych. Nieprzewidzianymi czynnościami w dziale Utrzymania Ruchu mogą być awarie, uszkodzenia czy też drobne usterki powstałe w trakcie eksploatacji maszyn. Pomimo że prace związane z utrzymaniem ruchu nie są pracami ciągłymi, to i tak ich realizacja jest możliwa wtedy, gdy firma będzie zatrudniać na stałe zespół ludzi, którzy będą gotowi do ich realizacji w przypadku zaistnienia takiej potrzeby.
7. **Odchudzenie struktury organizacyjnej.** W wielu przedsiębiorstwach, szczególnie średnich i dużych, struktura organizacyjna jest bardzo złożonym i skomplikowanym „tworem”. Zadania są realizowane w różnych działach i na różnych szczeblach zarządzania, co niejednokrotnie jest przyczyną, że efektywność firmy jest zbyt niska, a nawet występują trudności w jej zarządzaniu. W takim przypadku należy ją „odchudzić”, czyli tak zmodyfikować, żeby stała się bardziej przejrzysta i prostsza w zarządzaniu. Rozwiązanie w tym obszarze może przynieść outsourcing.
8. **Zmniejszenie zatrudnienia.** Outsourcing realizuje zadania działu Utrzymania Ruchu bez konieczności zatrudniania specjalistów w tej dziedzinie. Firmy często z niego korzystają, gdyż zależy im, żeby zatrudniać określoną liczbę pracowników, tak aby znaleźć się w sektorze MŚP. Powodem takiej kategoryzacji jest to, iż małe i średnie przedsiębiorstwa mają prawną możliwość ubiegania się o dotacje ze środków Unii Europejskiej. Jednakże zaznaczyć należy, iż zmniejszenie zatrudnienia nie stanowi celu dla outsourcingu działu utrzymania ruchu. Może jedynie stanowić dodatkowy atut (jeżeli zostanie połączony z innymi korzyściami) przy podejmowaniu ostatecznej decyzji.

- 9. Obejście „problemu gwałtownego postępu technicznego”.** Postęp techniczny, który z każdym rokiem przynosi nowe techniki i technologie, zobowiązuje pracowników działu UR do uzupełniania posiadanej wiedzy w zakresie wykonywanej pracy. Przedsiębiorstwo, chcąc utrzymać wysoki poziom wiedzy swoich pracowników, jest zobowiązane do finansowania kosztownych szkoleń specjalistycznych. W związku z tym, iż szkolenia tematyczne związane z utrzymaniem ruchu maszyn i urządzeń produkcyjnych są bardzo kosztowne, firmy niejednokrotnie zaniedbują ten obszar. Skutkiem takiej polityki są braki kompetencyjne pracowników. Rozwiązaniem tego problemu jest outsourcing, który pozwala na uniknięcie odpowiedzialności w tym zakresie.
- 10. Brak uzależnienia firmy od osoby.** Przedsiębiorstwa często zatrudniają przez wiele lat jednego pracownika na określonym stanowisku pracy, który mając wieloletnią praktykę staje się niejednokrotnie specjalistą, który posiada kluczową wiedzę w zakresie utrzymania ruchu. Odejście z pracy takiego pracownika powoduje duże komplikacje dla firmy, doprowadzając do długotrwałych przestojów całego działu, a nawet całej firmy. Lekarstwem na taką sytuację może być outsourcing.

Tabela 5. Korzyści z wdrożenia outsourcingu działań utrzymania ruchu zależnie od różnych celów przedsiębiorstwa

Grupa celów	Efekty wdrożenia outsourcingu
Strategiczne	Koncentracja na problemach strategicznych Zwiększenie swobody strategicznej działalności Zwiększenie skuteczności i efektywności działania Zwiększenie elastyczności działania firmy Dostęp do zewnętrznego know-how Rozszerzenie zakresu oddziaływania strategicznego
Rynkowe	Poprawa pozycji konkurencyjnej w zakresie działalności podstawowej Zwiększenie skali działalności na skutek wykorzystania uwolnionego potencjału Koncentracja działalności
Ekonomiczne	Redukcja kosztów i poprawa ich struktury Poprawa wyników ekonomicznych Ograniczenie ryzyka ekonomicznego
Organizacyjne	Redukcja struktury organizacyjnej Uproszczenie struktur i procedur organizacyjnych
Operacyjne	Redukcja problemów organizacyjnych Podniesienie jakości procesów operacyjnych
Motywacyjne	Porównanie własnych wyników z wynikami podmiotów zewnętrznych Obiektywizacja wyników ekonomicznych Zastosowanie myślenia i działania ekonomicznego

Źródło: Gola A., *Outsourcing działań...*, op. cit., s. 15.

Oprócz wyżej wymienionych korzyści, wdrożenie outsourcingu w dziale utrzymania może spowodować pewne zagrożenia, które mogą wynikać z braku wiedzy przedsiębiorstwa w zakresie zastosowania outsourcingu oraz o procesie jego wdrażania. Do potencjalnych zagrożeń, które może nieść outsourcing działu utrzymania ruchu można zaliczyć wymienione poniżej²³⁰.

- 1. Utrata kontroli nad funkcją utrzymania ruchu.** Funkcja utrzymania ruchu, która znajduje się poza strukturą przedsiębiorstwa może spowodować, iż zleceniodawca nie będzie miał możliwości kontrolowania tej funkcji. Zaznaczyć należy, iż utrzymanie ruchu stanowi zabezpieczenie płynności produkcji, zatem jest to bardzo ważny element w całej organizacji. W przypadku, gdy zleceńbiorca jest nieodpowiedzialnym partnerem i jego działania nie są kontrolowane, firma może zostać narażona na straty, a nawet bankructwo.
- 2. Obniżenie jakości działań utrzymania ruchu.** Z reguły i założeń, outsourcing może generować lepszą jakość realizowanych działań UR. Jednakże istnieje ryzyko, że jakość ta może ulec pogorszeniu. Każda firma outsourcingowa wykonuje zadania dla kilku, bądź nawet kilkunastu, przedsiębiorstw. Usługi te z reguły są realizowane w jednakowym czasie. W przypadku, gdy otrzymają jednocześnie kilka zleceń, gdzie interwencje będą konieczne, to nawet ich duże doświadczenie i profesjonalizm nie spowoduje, że jakość świadczonych usług pozostanie na dobrym poziomie.
- 3. Ukryte koszty outsourcingu.** Przekazanie do wykonania zadań utrzymania ruchu firmie outsourcingowej powoduje, że w firmie pozostaje dział z niewykorzystanymi stanowiskami roboczymi i narzędziami. Jeżeli brak jest możliwości zagospodarowania tych środków, to po stronie firmy macierzystej pozostają dodatkowe koszty. To samo dotyczy pracowników, którzy powinni zostać zwolnieni lub przeniesieni do innych zadań.
- 4. Możliwość powstania luk kompetencyjnych.** Funkcja Utrzymania Ruchu ma w swoim zakresie realizację bardzo zróżnicowanych zadań, które są realizowane w różnych obszarach przedsiębiorstwa. Często zdarza się, że umowa zawarta z firmą outsourcingową nie zawiera wszystkich szczegółów, co prowadzi do powstania luk kompetencyjnych, które mogą spowodować, że trudno będzie wskazać, kto jest odpowiedzialny za realizację zadania w przypadku powstania stanu awaryjnego.
- 5. Zmiana podmiotu odpowiedzialnego za utrzymanie ruchu w przedsiębiorstwie.** Outsourcing może spowodować redukcję zatrudnienia. Pracownicy, obawiając się wydzielania na zewnątrz kolejnych funkcji przedsiębiorstwa, tracą motywację do pracy. Taka sytuacja może spowodować spadek wydajności oraz zmniejszenie efektywności realizowanych zadań.

²³⁰ Gola A., *Przesłanki i zagrożenia outsourcingu*, op. cit., s. 69-70.

Wymienione wyżej czynniki to jedynie część zagrożeń, z którymi może spotkać się przedsiębiorstwo w związku outsourcingiem funkcji utrzymania ruchu. Do najczęściej popełnianych błędów można zaliczyć²³¹:

- 1) brak precyzyjnej informacji o kosztach utrzymania ruchu w przedsiębiorstwie, w tym kosztach alternatywnych,
- 2) brak planu strategicznego dla gospodarki konserwacyjno-remontowej,
- 3) brak komunikacji w czasie wdrażania rozwiązania outsourcingowego,
- 4) brak wsparcia kierownictwa i pracowników,
- 5) niewłaściwy wybór partnera outsourcingowego,
- 6) nieprawidłowo prowadzone negocjacje,
- 7) źle sformułowany kontrakt,
- 8) brak jednoczesnej restrukturyzacji, która powinna towarzyszyć wydzieleniu funkcji utrzymania ruchu.

Niewłaściwa decyzja outsourcingowa może spowodować straty związane z przestojami maszyn oraz prowadzić do bankructwa przedsiębiorstwa. Podejmując decyzję o outsourcingu działań UR należy dokonać controllingowej analizy opłacalności tej decyzji²³² oraz pamiętać o tym, że:

- 1) jest to decyzja długofalowa i ma charakter strategiczny w odniesieniu do całego przedsiębiorstwa,
- 2) może przynieść wymierne korzyści, lecz wiąże się również z podjęciem ryzyka,
- 3) decyzja powinna być podjęta indywidualnie, w zależności od konkretnej sytuacji firmy,
- 4) podjęcie decyzji o outsourcingu należy poprzedzić przeprowadzeniem szczegółowych analiz ekonomicznych,
- 5) obniżenie kosztów firmy nie powinno stanowić jedyne kryterium tego przedsięwzięcia,
- 6) ważnymi czynnikami, które decydują o podjęciu takiej decyzji są przede wszystkim skuteczność i efektywność realizowanych przez dział UR działań, jak również niezbędne jest kontrolowanie działań UR.

Jeżeli utrzymanie ruchu ma dla przedsiębiorstwa charakter strategiczny, a jego realizacja powinna być kontrolowana, to utrzymanie funkcji utrzymania ruchu powinno pozostać w strukturze macierzystej przedsiębiorstwa.

Mając na uwadze szereg błędów i zagrożeń, należy w sposób właściwy przeprowadzić proces jego wdrożenia.

²³¹ Gola A., *Przesłanki i zagrożenia outsourcingu....*, Inżynieria & Utrzymanie Ruchu Zakładów Przemysłowych, nr 2, op. cit., s. 69-70.

²³² Koliński A., Kolińska K., *Controlling outsourcingu nowoczesnym rozwiązaniem stosowanym w logistyce*, [w:], Golińska P., Stajniak M. (red.), *Technologie informacyjne w logistyce*, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2010, s. 66.

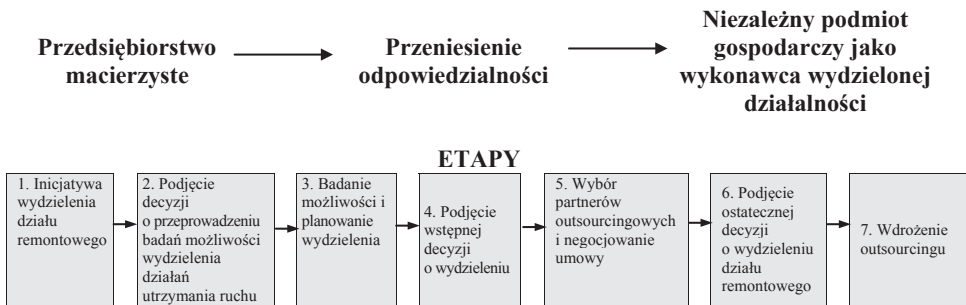
Niezbędna kontrola realizacji działań utrzymania ruchu	intensywna	Utrzymanie UR w strukturze przedsiębiorstwa	Utrzymanie UR w strukturze przedsiębiorstwa lub włączenie funkcji realizowanej poza przedsiębiorstwem do jego struktury
	słaba	Wydzielenie funkcji ze struktury przedsiębiorstwa, przekazanie jej do realizacji niezależnemu partnerowi (outsourcing kontaktowy)	Wydzielenie UR ze struktury przedsiębiorstwa w postaci spółki podporządkowanej (outsourcing kapitałowy)
		niska	wysoka

Skuteczność i efektywność realizacji działań UR

Rysunek 25. Warianty przedsięwzięć restrukturyzacyjnych związanych z optymalizacją zakresu funkcji utrzymania ruchu w przedsiębiorstwie

Źródło: Gola A., *Przesłanki i zagrożenia outsourcingu działu utrzymania ruchu cz. II, Inżynieria & Utrzymanie Ruchu Zakładów Przemysłowych, nr 2, op. cit., s. 71.*

Na rysunku zostały przedstawione kolejne etapy procesu wdrożenia outsourcingu. Do pierwszego etapu procesu wdrożenia outsourcingu w zakresie działań utrzymania ruchu można zaliczyć ogólną inicjatywę, której przesłanką jest wydzielenie ze struktury organizacyjnej przedsiębiorstwa działu remontowego. Taka inicjatywa może być zgłoszona przez pracowników, którzy są bezpośrednio związani z działem utrzymania ruchu. Jednakże dość często wywodzi się ona z planów restrukturyzacji firmy bądź jest sugerowana przez zewnętrznych doradców przedsiębiorstwa. Niejednokrotnie powodem takiej inicjatywy mogą być również same firmy outsourcingowe, które oferują swoje usługi poprzez składanie ofert do różnych przedsiębiorstw.²³³



Rysunek 26. Proces wdrażania outsourcingu działań utrzymania ruchu

Źródło: Gola A., *Outsourcing działań utrzymania ruchu..., Inżynieria & Utrzymanie Ruchu Zakładów Przemysłowych, nr 10, op. cit., s. 16.*

²³³ Gola A., *Outsourcing działań utrzymania ruchu..., Inżynieria & Utrzymanie Ruchu Zakładów Przemysłowych, nr 2, op. cit., s. 17.*

Drugi etap wdrożenia outsourcingu polega na przeprowadzeniu badania możliwości wydzielenia działu remontowego. Decyzję taką podejmuje zarząd przedsiębiorstwa lub też komisja do spraw wydzielenia, która do tego celu może zostać specjalnie powołana. Podjęcie decyzji o wydzieleniu winno być zgodne ze strategią przedsiębiorstwa macierzystego.

Trzeci etap wdrożenia outsourcingu polega na zbadaniu możliwości wydzielenia oraz jego dokładnym zaplanowaniu. Do tego celu jest zazwyczaj powoływany zespół projektowo-wdrożeniowy. Członkami takiego zespołu są najczęściej osoby, które reprezentują różne jednostki przedsiębiorstwa macierzystego. Biorą one odpowiedzialność za skuteczność i efekt końcowy wydzielanej działalności. Badania, które są przeprowadzane w szczególności dotyczą:

- 1) usług outsourcingowych ściśle powiązanych z działami utrzymania ruchu w przedsiębiorstwie,
- 2) listy potencjalnych partnerów outsourcingowych,
- 3) faktycznych możliwości wydzielenia działu utrzymania ruchu z punktu widzenia ustalonej strategii przedsiębiorstwa,
- 4) kosztów i efektów wydzielenia,
- 5) opracowania planów i rekomendacji dotyczących wydzielenia.

Na podstawie otrzymanych wyników badań zarząd firmy podejmuje wstępną decyzję o przekazaniu działu utrzymania ruchu zewnętrznej firmie outsourcingowej. Jest to czwarty etap wdrażania outsourcingu. Warunkiem akceptacji decyzji o wydzieleniu jest przeprowadzenie negocjacji z wybranym partnerem zewnętrznym odnośnie do warunków, które zostaną precyzyjnie określone w umowie outsourcingowej. Rozmowy powinny odbyć się z wieloma partnerami zewnętrznymi zaproszonymi do negocjacji²³⁴.

Negocjacje umowy outsourcingowej są zazwyczaj prowadzone przez specjalnie powołany do tego celu zespół negocjacyjny. W składzie takiego zespołu najczęściej jest członek zarządu przedsiębiorstwa, przedstawiciel zespołu zajmującego się projektem i wdrożeniem wydzielenia oraz prawnicy reprezentujący właściciela firmy.

Piąty etap wdrożenia outsourcingu to dokonanie wyboru partnera zewnętrznego i negocjowanie umowy. Negocjacje są prowadzone ze wszystkimi firmami, które zostały zaproszone do rozmów. Dość często praktykowane jest składanie wstępnych ofert w formie pisemnej, co pozwala firmie macierzystej na wcześniejsze poznanie warunków rynkowych oferowanych przez firmy outsourcingowe. Stanowiąc to może lepsze podłoże do prowadzenia późniejszych negocjacji. Wstępne negocjacje kończą się wyborem jednego partnera, który przedstawił najbardziej korzystne warunki. Ostatnim etapem negocjacji jest uzgodnienie warunków i zapisów umowy. Po podpisaniu protokołu, zespół negocjacyjny przedstawia zarządowi

²³⁴ Gay C.L., Essinger J., *Outsourcing strategiczny. Koncepcja, modele i wdrażanie*, Oficyna Ekonomiczna, Kraków 2002.

firmy uzgodniony, ostateczny tekst umowy oraz ewentualne dodatkowe uzgodnienia. Po zatwierdzeniu umowy przez zarząd przedsiębiorstwa jest ustalany harmonogram wydzielania. Piąty etap kończy podpisanie właściwej umowy przez obie ze stron.

Podpisanie umowy outsourcingowej rozpoczyna proces wdrożenia wydzielania. Obejmuje on działania firmy outsourcingowej, jak również działania samego przedsiębiorstwa, do których można zaliczyć: likwidację działu konserwacyjno-remontowego ze struktury organizacyjnej przedsiębiorstwa, przeniesienie lub zwolnienie pracowników działu utrzymania ruchu oraz inne niezbędne zmiany organizacyjne.

Po zakończeniu wdrożenia zespół projektowo-wdrożeniowy sporządza raport oceniający wyniki wdrożenia. Jeżeli wydzielanie spełniło założone cele, to kończy się tryb outsourcingu działań utrzymania ruchu. Zadania kontrolne realizowane przez zespół projektowo-wdrożeniowy są przekazywane do odpowiednich służb przedsiębiorstwa macierzystego. Natomiast sam zespół zostaje rozwiązany.

Podsumowanie

Zagadnienia przedstawione w tym rozdziale miały z jednej strony przedstawić korzyści oraz zagrożenia, które mogą wystąpić w trakcie wdrażania outsourcingu działań utrzymania ruchu, z drugiej zaś scharakteryzować proces jego wdrożenia. Jednakże podkreślić należy, iż trudno jest wskazać jednoznaczny wyznacznik, który wskazywałby, że wdrożenie może przynieść same pozytywne korzyści dla firmy. Zazwyczaj decyzja taka jest uzależniona od konkretnej sytuacji danego przedsiębiorstwa, a w szczególności od jego dotychczasowej organizacji w tym obszarze działalności oraz od posiadanych maszyn i urządzeń produkcyjnych. Ponadto każde przedsiębiorstwo powinno przed podjęciem ostatecznej decyzji rozważyć wszystkie dobre i złe strony wydzielania funkcji remontowych na zewnątrz, przewidując efekty wprowadzonych zmian.

Mając na uwadze umiejscowienie utrzymania ruchu w strategii zarządzania środkami trwałymi, można stwierdzić, iż wyzwaniem dla outsourcingu jest forma kontaktów z operatorami maszyn oraz względna odpowiedzialność i zakres obowiązków każdego z nich.

Wiele firm wprowadza dzisiaj zasady TPM (Total Productive Maintenance), które zmuszają operatorów produkcji do większej odpowiedzialności za stan urządzeń produkcyjnych. Uważa się, że sposób, w jaki te urządzenia są eksploatowane przez operatorów produkcji, ma ogromny wpływ na ich działanie i koszty utrzymania ruchu. Wysoki stopień współpracy pomiędzy firmą outsourcingową a operatorami produkcji jest więc niezbędny do sukcesu outsourcingu.

Prowadzi to do przekonania, że kontrakt outsourcingowy w zakresie utrzymania ruchu powinien zawierać szerszy zakres, obejmujący bieżącą obsługę urządzeń. Stąd coraz częstsze są kontrakty outsourcingowe obejmujące bieżącą obsługę oraz utrzymanie ruchu maszyn i urządzeń pomocniczych.

3. KONCEPCJA KOMPLEKSOWEGO UTRZYMANIA RUCHU (TPM)

3.1. Geneza powstania Total Productive Maintenance

Historia Total Productive Maintenance (zwany dalej TPM) jest związana nierozłącznie z Japonią. Jednakże wspomnieć należy, iż jej pierwsze działania usprawniające park maszynowy zostały zastosowane w Stanach Zjednoczonych na początku XX wieku. W związku z tym, iż urządzenia produkcyjne były coraz bardziej skomplikowane podjęto decyzję, aby wydzielić odrębny dział w przedsiębiorstwie, który będzie odpowiedzialny za obsługę remontowo-konserwacyjną maszyn produkcyjnych. Do zadań włączono również prewencję, czyli zapobiegawcze utrzymanie ruchu (*Preventive Maintenance*).

Metoda ta została przekazana do Japonii po II wojnie światowej celem udzielenia pomocy przy odbudowie zniszczonego przemysłu. Unowocześnienie konserwacji i napraw w Japonii zaczęło się w 1951 roku od przejścia planowanego, okresowego przeglądu zapobiegawczego. W 1960 roku pierwsza firma japońska zaczęła stosować przegląd zapobiegawczy w stylu amerykańskim, według którego obsługa maszyn produkuje, a za stan techniczny urządzeń odpowiada zespół od przeglądów i konserwacji. Wraz ze wzrostem automatyzacji procesów produkcyjnych przeglądy i konserwacja stały się krytyczne. Tradycyjny zespół remontowy nie mógł utrzymać w stanie ciągłego działania zwiększonej liczby zautomatyzowanych urządzeń. Spowodowało to podjęcie decyzji o wprowadzeniu zmian organizacyjnych, polegających na włączeniu wszystkich pracowników w opiekę nad maszynami (*Productive Maintenance*)²³⁵.

Nazwa Total Productive Maintenance została zdefiniowana i użyta po raz pierwszy w 1971 r. przez Japa Institute of Plant Engineers²³⁶. W ramach TPM została wprowadzona ciągła poprawa konstrukcji maszyn (*Corrective Maintenance*), wynikająca z ich niedoskonałego projektu. W kolejnych latach powstały technologie, dzięki którym możliwe stało się przeprowadzanie badań w zakresie funkcjonowania maszyn produkcyjnych. Badania te były wykonywane na przykład za pomocą termografii, wibracji czy też analizy składu chemicznego oleju. Wówczas została stworzona koncepcja prognozowanego utrzymania ruchu (*Predictive Maintenance*), polegająca na wykrywaniu i usuwaniu problemów celem uniknięcia nieplanowanego postoju maszyny²³⁷.

²³⁵ Lewandowski J., *Decision making proces in reliability and operation of continuous running technical objets*, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź 2008, s. 146.

²³⁶ Nakajima S., *TPM Development Program*. Productivity Press, 1989.

²³⁷ Nakajima S., *Introduction to TPM*, Productivity Press, 1984.

Seiichi Nakajima, będąc członkiem Institute of Plant Maintenance, wdrożył TPM w kilkuset zakładach w Japonii. Książki i artykuły o TPM wydane przez Seiichi Nakajima i innych autorów zarówno japońskich, jak i amerykańskich pojawiły się w późnych latach osiemdziesiątych. Od tamtego czasu rozwój tej koncepcji i firm konsultingowych wyraźnie przybiera tempa.

Tabela 6. Historia koncepcji utrzymania ruchu

Przed 1950	Breakdown Maintenance	Time Based Maintenance ¹
Lata 50.	Preventive Maintenance Productive Maintenance	
Lata 60.	Corrective Maintenance	
1971	Total Productive Maintenance	Condition Based Maintenance ²
Lata 80.	Predictive Maintenance	

Źródło: Nakajima S., *Introduction to TPM*, Productivity Press, 1984.

Firmy, które najczęściej są utożsamiane z powstaniem TPM to Denso Corporation, Aisan, Tokai Rubber Industries oraz Mitsubishi. Obecnie TPM jest na równi traktowany z Lean Manufacturing, którego początek zawdzięczamy Toyocie²³⁸.

W Polsce TPM zapoczątkowała w latach 90. fabryka WZM w Warszawie wprowadzając nowatorskie (na skalę światową) rozwiązania poprzez zastosowanie metod statystycznych do zagadnień redukcji strat powodowanych niezdatnością maszyn.

Jednakże przełom w upowszechnianiu TPM jest zasługą Fiata Auto Poland. Dzisiaj najbardziej zaawansowane we wdrażaniu tego systemu są przedsiębiorstwa z kapitałem zagranicznym, z których część skorzystała ze znanych na całym świecie osiągnięć Unilevera²³⁹.

3.2. Definicje, cele i mierniki Total Productive Maintenance (TPM)

Przemysł jest jedną z najszybciej rozwijających się gałęzi gospodarki. Przedsiębiorstwa, aby poprawić swoją konkurencyjność muszą usprawnić swoje procesy produkcyjne oraz optymalnie wykorzystywać swoje maszyny. Naprzeciw tym

²³⁸ Lewandowski J., *Decision making proces*, op. cit., s. 147.

²³⁹ **Unilever** – międzynarodowa firma, w skład której wchodzi holenderski *Unilever NV* z siedzibą w Rotterdamie i brytyjski *Unilever PLC* z siedzibą w Londynie. Produkuje głównie artykuły żywnościowe, środki czystości i higieny osobistej. Unilever posiada fabryki niemal na każdym kontynencie oraz ośrodki badawcze w Polsce (Poznań), w Colworth i Port Sunlight w Anglii, w Vlaardingen w Holandii, Trumbull, Connecticut i Englewood Cliffs, New Jersey w USA, Bangalore w Indiach, w Pakistanie oraz w Szanghaju w Chinach.

wyzwaniom staje koncepcja Total Productive Maintenance (TPM), która od samego początku stanowiła silne ogniwo Toyota Production System – System Produkcyjny Toyoty, który został nazwany jako Lean Manufacturing (szczupłe wytwarzanie)²⁴⁰.

Total Productive Maintenance oznacza w dosłownym tłumaczeniu Kompleksowe (Całościowe) Utrzymanie Ruchu. Pojęcie TPM definiuje się najczęściej jako „obsługę konserwacyjną maszyn i urządzeń realizowaną wewnątrz całego przedsiębiorstwa przez operatorów i personel odpowiedzialny za utrzymanie ruchu”²⁴¹.

Ten kompleksowy system utrzymania ruchu daje możliwość optymalizowania pracy urządzeń i instalacji. Polega na zmobilizowaniu całego przedsiębiorstwa, aby uzyskać możliwie maksymalną wydajność urządzeń podczas całego okresu ich eksploatacji oraz obniżyć nakłady remontowe poprzez poprawę osiągnięć. Uzyskuje się ten efekt dzięki dużemu i zorganizowanemu zaangażowaniu wszystkich działów przedsiębiorstwa²⁴².

Ważnym czynnikiem kształtującym TPM w przedsiębiorstwie jest zespołowa praca wszystkich zatrudnionych osób. Oznacza to przełamanie dotychczasowego szablonu podziału pracy na działy odpowiedzialne za produkcję, za naprawę maszyn czy za przebrojenia. Według koncepcji TPM wszyscy pracownicy powinni być w jednakowym stopniu odpowiedzialni za utrzymanie parku maszynowego w dobrym stanie²⁴³. Jest tu stosowany termin „pełnomocnictwa” dla zaznaczenia pozycji operatora i obsługującego jako członków jednego zespołu, zmierzających do tego, aby obiekt, który oni posiadają, był zawsze maksymalnie wydajny i permanentnie poddawany badaniu służącemu ciągłemu usprawnianiu²⁴⁴.

TPM zawiera w sobie wszystkie działania usprawniające, które są podejmowane przez różne działy przedsiębiorstwa. Formułując definicję TPM, można powiedzieć, że jest to²⁴⁵:

- 1) „absolutna koncentracja na wypracowaniu zysku – **Totalny Profit**,
- 2) absolutny priorytet przeglądów i konserwacji nad planem produkcji – **Totalna Prewencja**,
- 3) praca w zespołach na każdym szczeblu przedsiębiorstwa nad eliminowaniem problemów – **Totalne Zaangażowanie**”.

²⁴⁰ Mccarthy D., Rich N., *Lean TPM – A Blueprint for Changes*, Elsevier Butterworth-Heinemann, Oxford 2004, s. 31-36.

²⁴¹ Tamże, s. 31-36.

²⁴² Massaki I., *Gemba Kaizen. Zdroworozsądkowe, niskokosztowe podejście do zarządzania*, ZETOM, Warszawa 2006, s. 48.

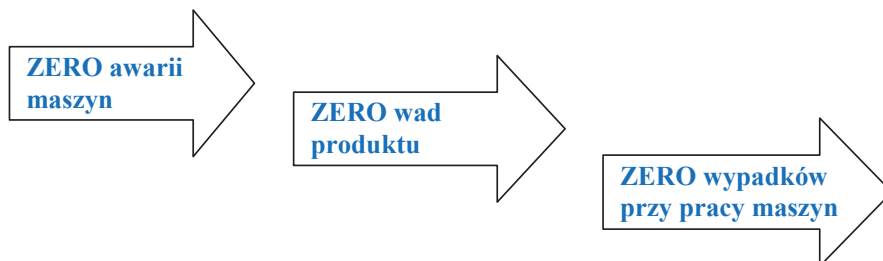
²⁴³ Bryke M., *Efektywność warunkiem przetrwania Kaizen, czyli skuteczne metody zwiększania produktywności*, Zarządzanie Jakością 1, 2005, s. 16-18.

²⁴⁴ Downarowicz O., *Geneza i współczesność zarządzania zasobami techniki*, Inżynieria Morska i Geotechnika, nr 6, 1999, s. 319-325.

²⁴⁵ Suzuki T. – *TPM in Process Industries*. Productivity Press, 1994.

Nadrzędnym celem TPM jest włączenie wszystkich pracowników firmy w działania związane z usprawnianiem funkcjonowania parku maszynowego w celu stałego doskonalenia efektywności pracy maszyn i urządzeń, czyli osiągnięcie:

„**ZERO** usterek maszyn, **ZERO** wad produktu, **ZERO** wypadków przy pracy”²⁴⁶.



Rysunek 27. Trzy cele TPM do osiągnięcia doskonałości

Źródło: Brzeski J., Figas M., *Wprowadzenie do TPM, Inżynieria & Utrzymanie Ruchu Zakładów Przemysłowych*, Trade Media International Sp. z o.o., nr 5, 2006 r., s. 24.

Dlatego też pod pojęciem TPM kryje się przede wszystkim całe zarządzanie zasobami firmy, które bazuje na pracy zespołowej, zdrowym rozsądku oraz praktykach zdobytych przez firmy, najczęściej japońskie. Koncepcja ta umożliwi poprawę jakości produktu, zwiększanie wydajności pracy oraz zwiększenie rentowności firmy.

Ponadto TPM dąży do realizacji następujących celów²⁴⁷:

- 1) redukcji kosztów produkcji,
- 2) zapewnienia zgodność jakości wykonania,
- 3) zapewnienia wysokiej produktywności procesów produkcji,
- 4) zapewnienia terminów dostaw materiałów i półwyrobów do produkcji,
- 5) bezpieczeństwa pracy,
- 6) ochrony środowiska (ekologia),
- 7) podnoszenia morale pracowników uczestniczących w procesie produkcji.

TPM jest programem przeznaczonym przede wszystkim do maksymalizacji skuteczności sprzętu produkcyjnego w ciągu całego jego życia, również poprzez uczestnictwo i motywację całej zaangażowanej grupy pracowniczej²⁴⁸. Koncepcja ta wykorzystuje metodę 6S oraz po części Poka Yoke, ponieważ jej zadaniem jest takie zarządzanie urządzeniami, aby nie występowały żadne usterki, wady w wyrobach oraz wypadki²⁴⁹.

²⁴⁶ Brzeski J., Figas M., „Wprowadzenie do TPM”, *Inżynieria & Utrzymanie Ruchu Zakładów Przemysłowych*, Trade Media International Sp. z o.o., nr 5, 2006 r., s. 24.

²⁴⁷ Brzeski J., Figas M., *Wprowadzenie do*, op. cit., s. 26.

²⁴⁸ Cua K.O., McKone K.E., Schroeder R.G., *Relationships between implementation of TOM, JIT, and TPM and manufacturing performance*, *Journal of Operations Management*, nr 6, 2001, s. 675-694.

²⁴⁹ Nakajima S., *Introduction*, op. cit., s.10-11.

Dzięki TPM jest budowany system zapobiegania każdemu rodzajowi straty (muda) z tytułu zatrzymań, błędów oraz strat materiałowych i siły roboczej²⁵⁰.

Głównym zadaniem stawianym przed koncepcją TPM jest maksymalne zwiększenie dostępności, jakości wytwarzanych wyrobów oraz stopnia ich wykorzystania. Analizie tych trzech elementów podporządkowany jest główny wskaźnik towarzyszący koncepcji TPM - **Overall Equipment Effectiveness** (z ang. Całkowita Efektywność Wyposażenia, zwany dalej OEE). Jest to wskaźnik pozwalający na monitoring i doskonalenie efektywności procesu wytwórczego w aspekcie strat w wykorzystaniu parku maszynowego²⁵¹.

OEE jest to wskaźnik, który mierzy straty z tytułu nieplanowanych przestoju maszyn, wydłużonych czasów cyklu pracy urządzenia oraz niezgodnych z wymaganiami jakości produkowanych wyrobów.

Zastosowanie wskaźnika OEE może przynieść efekty wyrażone jako²⁵²:

- 1) poprawa wydajności maszyn,
- 2) poprawa jakości produkowanych wyrobów,
- 3) zwiększenie dostępności maszyn,
- 4) uniknięcie niepotrzebnych zakupów maszyn,
- 5) stała kontrola maszyn w procesie wytwórczym,
- 6) wzrost zaangażowania wszystkich pracowników w opiekę nad maszynami,
- 7) konkurowanie między zespołami obsługującymi maszyny o lepszy wynik wskaźnika OEE.

Wskaźnik ogólnej wydajności sprzętu OEE stał się w ciągu ostatnich kilku lat jednym z najczęściej stosowanych współczynników w ocenie sprawności i wydajności produkcji w zakładach przemysłowych. Menedżerowie korzystają z niego przy ilościowej ocenie wydajności funkcjonowania maszyn, linii produkcyjnych, a nawet poszczególnych oddziałów zakładowych. Dzięki temu współczynnikowi kierownicy działów ustalają dla nich strategie organizacyjne i konieczne do realizacji zadania. OEE to podstawowy wskaźnik, o jaki pytają klienci i odbiorcy różnych firm produkcyjnych. Warto podkreślić, że współczynnik ten nie tylko odzwierciedla sprawność maszyn i urządzeń, ale także jest dobrym narzędziem do zarządzania operacyjnego w kontekście analizy kosztów i wydajności produkcji²⁵³.

²⁵⁰ Prusak W., *Zarządzanie jakością. Wybrane elementy*, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2006, s. 135.

²⁵¹ Czerna J., *Pozwól płynąć swojemu produktowi. Tworzenie ciągłego przepływu*, Wydawnictwo Placet, Warszawa 2011, s. 146.

²⁵² Czerna J., *Pozwól płynąć swojemu produktowi.....*, op. cit., s. 146.

²⁵³ Lewandowski J., *Decision making proces*, op. cit., s. 149.

Niestety, okazuje się, że współczynnik OEE jest łatwy do zdefiniowania, ale trudny do zmierzenia i niełatwo ustalić dokładnie jego wartości dla konkretnych aplikacji przemysłowych. Wciąż zbyt dużo firm nie wykorzystuje w pełni potencjału wynikającego z jego znajomości, ponieważ wskaźnik ten nie jest zbyt dokładnie mierzony, a pracownicy nie są wyposażeni w odpowiednie narzędzia umożliwiające szybkie wprowadzenie usprawnień i modyfikacji w procesach przemysłowych. W efekcie wszelkie inicjatywy zmierzające do wprowadzenia tych ostatnich umierają niejako śmiercią naturalną, często nie wchodząc nawet w obszar choćby częściowej realizacji²⁵⁴.

Określenie wskaźnika ogólnej wydajności sprzętu to miara skuteczności działania urządzenia lub grupy urządzeń. Jeżeli np. linia pakowania produktów ma wskaźnik na poziomie 53%, znaczy to, że przez 47% czasu działania urządzenia funkcjonują bezproduktywnie. W praktyce oznacza to różnie. Niska wartość wskaźnika OEE może być wynikiem wielu różnego rodzaju strat powstałych w czasie dnia pracy na skutek różnorodnych czynników, jak np. nieplanowane wcześniej przestoje, przełączenia, niezbędne czasy technologiczne (np. wytrawianie), niedobory materiałów, interwencje serwisowe i inne. Szczegółowe poznanie i wytłumaczenie powstających strat jest trudne nawet dla niektórych firm, dokładnie i skrupulatnie mierzących swoje współczynniki ogólnej wydajności sprzętu. Jednakże w ich przypadku, po dokonaniu wnikliwych analiz pomiarów, możliwe jest wprowadzenie odpowiednich zmian i usprawnień, zmierzających w efekcie końcowym do uzyskania lepszych wyników produkcyjnych.

Warto jednak pamiętać, że współczynnik OEE sam w sobie to tylko pewna liczba. Aby jego znajomość była pomocna, musi być on na bieżąco i dokładnie mierzony oraz wnikliwie analizowany przez doświadczony personel wyposażony w odpowiednie narzędzia programowe²⁵⁵.

Wskaźnik OEE najlepiej obliczać przy znajomości trzech składników: **dostępności, wydajności i jakości**. Wymaga to znajomości większej liczby parametrów procesowych, jednak jest to pomiar dokładniejszy i umożliwia prowadzenie bardziej wnikliwych analiz procesu produkcyjnego.

Wskaźnik OEE jest wyrażonym w procentach iloczynem dostępności, jakości produkowanych wyrobów na dowolnej maszynie i wydajności²⁵⁶:

$$\text{OEE} = \text{dostępność} \times \text{jakość} \times \text{wydajność}$$

²⁵⁴ Ozadowicz A., *OEE w Praktyce zakładowe*, Inżynieria & Utrzymanie Ruchu Zakładów Przemysłowych, Trade Media International Sp. z o.o., nr 8, 2007, s. 7.

²⁵⁵ Lewandowski J., *Decision making proces*, op. cit., s. 150.

²⁵⁶ Jonsson P., Lesshammar M., *Evaluation and improvement of manufacturing performance measurement systems – the role of OEE*, International Journal of Operations & Production Management, 1999, s. 19.

Zaplanowany poziom produkcji

98%

Dostępność Straty związane z dostępnością

83%

17%

Wydajność Straty związane z wydajnością

65%

35%

Jakość Straty związane z jakością

98%

2%

OEE

53%

Rysunek 28. Składniki wskaźnika OEE

Źródło: Ożadowicz A., *OEE w praktyce, Inżynieria & Utrzymanie Ruchu Zakładów Przemysłowych, Trade Media International Sp. z o.o., nr 8, 2007 r.*

Pojawiająca się we wzorze **dostępność** jest rozumiana jako procentowy udział czasu, w którym dana maszyna jest wykorzystywana w procesie produkcji, a więc jest to czas rzeczywistego wykorzystania urządzenia, podzielony przez planowany czas jego wykorzystania w procesie produkcyjnym²⁵⁷. Wszelkie awarie, zmiany pracownicze lub niedobory materiałów wsadowych mogą powodować zatrzymanie maszyny i zmniejszać jej czas dostępności w procesie. Aby obliczyć dostępność, konieczne jest precyzyjne mierzenie momentów załączania i wyłączenia maszyny w ustalonym okresie produkcji.

Jakość z kolei definiuje się jako procentowy udział czasu, w którym maszyna wypuszcza produkty o odpowiedniej jakości w czasie, gdy jest dostępna w procesie produkcyjnym. Starty jakościowe to wszystkie produkty, które wymagają ponownej obróbki w danej maszynie, materiały wsadowe nieprzyjęte przez maszynę oraz wszystkie produkty wyjściowe niespełniające założonych wcześniej standardów jakościowych. Aby zmierzyć jakość, konieczna jest zatem dokładna rejestracja ilości odpadów powstałych w czasie produkcji. Jednakże mogą powstać wątpliwości, gdy braki zostają naprawione i uzyskuje się prawidłowy wyrób. W tym przypadku jakość stanowi o ilości dobrze wykonanych wyrobów za pierwszym razem oraz liczbie braków²⁵⁸.

²⁵⁷ Ożadowicz A., *OEE*, op. cit., s. 8.

²⁵⁸ Czerna J., *Pozwól płynąć swojemu produktowi*....., op. cit., s. 150.

Wydajność to wielkość określająca zdolność produkcyjną maszyny przy znamionowej²⁵⁹ prędkości przebiegu procesu produkcyjnego. Umiejętności operatora maszyny, jej stopniowe zużywanie się, jakość materiałów wsadowych, okresowe zatrzymania i konieczność korekty nastaw doprowadzają do zmniejszenia jej wydajności. Starty wydajności często okazują się jedynym możliwym wyjaśnieniem dla innych, niemierzalnych lub dających się zakwalifikować strat, przy czym same są z natury trudno mierzalne ze względu na częstość występowania i różnorodność decydujących o nich czynników.

Wiele zdarzeń w procesach przemysłowych jest trudnych do sklasyfikowania, np. krótkie przerwy w produkcji w wyniku opóźnienia pracy maszyny. Takie zdarzenie może być zakwalifikowane zarówno jako oczekiwanie na materiały wsadowe, jak również jako przerwa produkcyjna wynikająca z problemów technologicznych. Użytkownik sam musi zdecydować, jak sklasyfikuje obserwowane zdarzenia i straty, oraz uwzględnić je w strategii wprowadzania usprawnień (TPM). Znajomość sześciu największych strat w procesach przemysłowych pozwala na szybkie uszeregowanie wszelkich strat obserwowanych przez użytkowników i ich analizę pod kątem omówionych parametrów: dostępności, jakości i wydajności²⁶⁰. W tabeli zestawiono korelację pomiędzy sześcioma stratami a poszczególnymi elementami składającymi się na wskaźnik OEE²⁶¹.

Tabela 7. Sześć największych strat

1.	Awarie	Dostępność
2.	Ustawienia i regulacja	Dostępność
3.	Krótkie przerwy	Wydajność
4.	Zmniejszenie prędkości	Wydajność
5.	Straty przy rozruchu	Jakość
6.	Straty wadliwych produktów	Jakość

Źródło: Bamber C. J., Castka P., Sharp J. M., Motara Y., *Cross-functional team working for overall equipment effectiveness (OEE)*, *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, 2003, s. 9.

²⁵⁹ Znamionowa prędkość produkcji, liczona w jednostkach produktu na godzinę, to prędkość produkcji w warunkach zalecanych dla maszyn. Niektóre maszyny mają tylko jedną prędkość znamionową pracy, jednak prędkość większości urządzeń może się zmieniać. Na przykład prędkość pracy wtryskarki z formami może się zmieniać zależnie od tego, ile form jest wykorzystywanych oraz od rodzaju formowanego materiału. Jeżeli na jednej linii produkcyjnej są wykorzystywane maszyny o różnych prędkościach znamionowych pracy, ogólną prędkość pracy linii ustala się taką, jak dla najwolniejszej maszyny na linii.

²⁶⁰ Ożadowicz A., *OEE w praktyce*, Inżynieria & Utrzymanie Ruchu Zakładów Przemysłowych, Trade Media International Sp. z o.o., nr 8, 2007 r., s. 9.

²⁶¹ Bamber C. J., Castka P., Sharp J. M., Motara Y., *Cross-functional team working for overall equipment effectiveness (OEE)*, *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, 2003, s. 9.

Kluczem do sprawnego i efektywnego wykorzystania wskaźnika OEE w poprawie osiągnięć produkcyjnych jest pomiar i identyfikacja wszelkich typów strat powstających w trakcie produkcji. Może się to okazać trudne, jednak jest konieczne.

Wskaźnik ogólnej wydajności sprzętu to miara jego **wydajności – nie opłacalności produkcji**²⁶². Wiadome jest, że większość opłacalnych przedsiębiorstw charakteryzuje się również odpowiednią wydajnością, jednak nie można opierać całej strategii przedsiębiorstwa na znajomości jego wskaźnika OEE. Jest on tylko jednym z narzędzi umożliwiających zwiększenie opłacalności produkcji. Może bowiem nieraz okazać się, że bardziej korzystne jest uruchomienie produkcji wyrobów bardzo dochodowych, przy niskim wskaźniku OEE, niż uruchamianie linii o wysokim wskaźniku OEE, jednak o niskim dochodzie ze sprzedaży produktów finalnych.

Każde przedsiębiorstwo, które decyduje się na wdrożenie OEE powinno zdefiniować oczekiwania względem nowo wprowadzonego wskaźnika. Wdrożenie jego ma przyczynić się do poprawy efektywności wykorzystania maszyn. Należy pamiętać – pomimo że odnosi się on do maszyn, to wskazuje również na problemy związane z organizacją pracy ludzi, materiałów, a także organizacją całego procesu. Udział we wdrożeniu bierze udział zarówno kadra kierownicza, jak i operatorzy maszyn²⁶³.

3.3. Proces wdrażania kompleksowego utrzymania ruchu (TPM)

Wdrożenie TPM jest dość skomplikowanym zadaniem²⁶⁴, ponieważ wiąże się z wprowadzeniem zmian w obowiązującym podziale pracy, które dotychczas wyodrębniło poszczególne działy odpowiedzialne za produkcję, za wykonywanie przebrojeń czy też za naprawę maszyn itd²⁶⁵.

Koncepcja ta wymusza na wszystkich pracownikach odpowiedzialność za utrzymanie urządzeń produkcyjnych w idealnym stanie. Bardzo ważnym elementem jest udział operatorów maszyn w programie usprawnień, gdyż przede wszystkim oni posiadają najlepszą wiedzę na temat pracy maszyn, którą należy wykorzystać w celu przeciwdziałania awariom. Zaangażowanie operatorów to przede wszystkim przekazanie im możliwości do podejmowania decyzji w zakresie wykonywania pewnych czynności przy maszynach. Wykonywanie tych czynności wiąże się z przekazaniem operatorom maszyn wiedzy oraz odpowiedzialności za wyposażenie firmy w procesie wdrażania TPM. W praktyce stosuje się tzw. siedem kroków:

- 1) wykonanie sprzątnięcia i czyszczenia maszyn oraz stanowisk pracy,

²⁶² Lewandowski J., *Decision making proces*, op. cit., s. 152.

²⁶³ Czerna J., *Pozwól płynąć swojemu produktowi.....*, op. cit., s. 157.

²⁶⁴ Duplaga M., Stadnicka D., *Wdrażanie TPM w praktyce*, op. cit., s. 25.

²⁶⁵ Lewandowski J., *Decision making proces*, op. cit., s. 153.

- 2) zastosowanie środków eliminujących przyczyny zanieczyszczeń,
- 3) opracowanie i wprowadzenie instrukcji czyszczenia i smarowania,
- 4) wykonanie kontroli wyposażenia stanowisk i magazynów z zapasami,
- 5) wprowadzenie autonomicznego utrzymania produkcji,
- 6) doskonalenie i zapewnienie jakości procesu,
- 7) autonomiczny nadzór poprzez ciągle udoskonalanie.

Kolejnym elementem różniącym TPM od tradycyjnego utrzymania ruchu jest ustalenie, iż przeglądy i konserwacja maszyn muszą stanowić priorytet nad planem produkcji. W opinii wielu osób odpowiedzialnych za realizację produkcji, czas tracony na konserwację może spowodować niewykonanie planu produkcji. Dlatego jednym z celów TPM jest przekonanie pracowników, iż wykonywanie planowych konserwacji maszyn wielokrotnie procentuje w późniejszym czasie, kiedy to maszyna jest zawsze w gotowości do produkcji²⁶⁶.

Tabela 8. Porównanie tradycyjnego podejścia do utrzymania ruchu z TPM

	Tradycyjne Utrzymanie Ruchu	TPM
Stosunek do maszyn	„Jak działa, zostaw w spokoju”	Praca w zespołach nad usuwaniem strat
Priorytety	Plan produkcji	Prewencja
Typowe działania	„Gaszenie pożarów” – naprawa awarii	Przeglądy, konserwacje, modyfikacja maszyn, dokumentacja i analiza danych, usuwanie źródeł awarii
Modyfikacja maszyn	Nie wykonywana z powodu braku czasu, części lub chęci	Wykonywana na każdej krytycznej maszynie
Struktura organizacyjna	Służby Utrzymania Ruchu oddzielnie od produkcji	Służby Utrzymania Ruchu zintegrowane z produkcją

Źródło: Nakajima S., *Introduction to TPM*, Productivity Press, 1984.

Do wdrażania programu TPM można zaliczyć działania w takich obszarach, jak²⁶⁷:

- 1) szkolenie wszystkich pracowników przedsiębiorstwa, począwszy od kierownictwa przedsiębiorstwa, a kończąc na pracownikach produkcji, w celu zmiany postrzegania efektywności systemu wytwarzania,
- 2) opracowanie systemu, który będzie oparty na pracy w zespołach,

²⁶⁶ Lewandowski J., *Decision making proces*, op. cit., s. 153.

²⁶⁷ Brzeski J., Figas M., *Wprowadzenie*, op. cit., s. 24.

- 3) rozpoczęcie działań od wprowadzenia 6S (Sortowanie, Systematyka, Sprzątanie, Standaryzacja, Samodoskonalenie oraz Wytrwanie w zamiarze), czyli gruntownego posprzątania firmy.

FILARY TPM						
INDYWIDUALNE UTRZYMYWANIE (JISHU HOZEN)	KOBETSU KAIZEN	PLANOWANE UTRZYMYWANIE	ZARZĄDZANIE JAKOŚCIĄ	SZKOLENIA I TRENING	KAIZEN W BIURZE	ZARZĄDZANIE BEZPIECZEŃSTWEM PRACY I OCHRONĄ ŚRODOWISKA
6S						

Rysunek 29. Świątynia TPM. Ilustracja sekwencji kroków przy wdrażaniu TPM

Źródło: Brzeski J., Figas M., *Wprowadzenie....*, op. cit., s. 26.

Wdrożenie filarów TPM wymaga od przedsiębiorstwa przeznaczenia odpowiednich zasobów materialnych oraz ludzkich. Najczęściej w firmie jest tworzona specjalna grupa składająca się z członków kadry zarządzającej, odpowiedzialnej za wprowadzenie polityki wdrażania i ustalającej szczegółowy plan działania. Część firm posiada również grupę osób odpowiedzialną za szkolenie pracowników, udzielanie pomocy zespołom w przypadku zaistnienia problemów organizacyjno-administracyjnych. Gdy sytuacja jest już stabilna, przedsiębiorstwo może rozpocząć następujące działania²⁶⁸:

- 1) *Focused Improvment* – eliminacja strat poprzez zespołowe rozwiązywanie problemów,
- 2) *Autonomous Maintenance* – formalne włączenie operatorów w opiekę nad maszynami,
- 3) *Planned Maintenance* – zbudowanie systemu prewencji,
- 4) *Quality Maintenance* – zbudowanie systemu zarządzania jakością produktu,

²⁶⁸ Brzeski J., Figas M., *Wprowadzenie*, op. cit., s. 26.

- 5) *Early Equipment Management* – zbudowanie systemu zapewniającego zakup sprzętu, łatwego w obsłudze i utrzymaniu,

3.3.1. Etapy wdrażania *Total Productive Maintenance*

Proces wdrażania TPM można podzielić na następujące etapy²⁶⁹:

Etap 1. Analiza obecnych warunków

Do oceny stanu istniejącego należy wykorzystać współczynnik OEE, czyli Overall Equipment Effectivnss. Współczynnik OEE jest bardzo istotnym miernikiem w Total Productive Maintenance, bowiem przekazuje informację o procentowej wartości OEE, dając prawdziwą wiedzę w zakresie efektywności produkcji²⁷⁰. Przykłady typowych ograniczeń w produkcji przedstawia tabela 9.

Tabela 9. Miary OEE i przyczyny ich zmniejszania

Składnik OEE	Miara	Ograniczenia w produkcji
Dostępność (Availability)	Przestoju	Dostępność jest zmniejszana przez zdarzenia: zmiana obsługi, przerwy/posiłki, przeglądy urządzeń, spotkania, szkolenia, włączanie/wyłączanie, przezbrajanie/mycie, dodatkowe problemy (braki zasilania, awaria systemów pomocniczych), zmiana produkcji.
Wydajność (Performance)	Prędkości	Wydajność jest zmniejszana przez: czas pracy systemu niższy niż założony dla określonej linii/maszyny/komórki produkcyjnej, krótkie zatrzymania elementu, np. zacięcia, blokady lub inne wstrzymania, niewymagające interwencji służb utrzymani ruchu (na wielu liniach zdarza się 1000 lub więcej krótkich zatrzymań na tydzień, mających ogromny wpływ na produkcję).
Jakość (Quality)	Wad	Jakość jest zmniejszana przez ilość odrzutów czy nedoróbek.

Źródło: Biuletyn Automatyki „ASTOR”, nr 37 (3/2003), s. 5-9.

Dostępność, wydajność i jakość są miarami, które mają wpływ na **Całkowity Czas Produkcji**. Aby dokonać oceny poszczególnych współczynników należy odnieść się do **Planowanego Czasu Produkcji**, będącego częścią Całkowitego

²⁶⁹ Nakajima S., *Introduction to TPM*, Productivity Press, 1984.

²⁷⁰ Lewandowski J., *Decision making proces*, op. cit., s. 155.

Czasu Produkcji. Dzięki używaniu współczynnika OEE przedsiębiorstwo jest w stanie ocenić i zrozumieć wszystkie straty wynikające ze zmniejszenia Całkowitego Czasu Produkcji. Zastosowanie tego wskaźnika pozwala podjąć niezbędne działania, mające na celu **zmniejszenie czasu, który jest przeznaczony na pomocnicze czynności produkcyjne.**

Całkowity Czas Produkcji			
Planowany Czas Produkcji			Planowane przerwy
Czas Operacyjny		Dostępność	
Dodatkowy Czas Operacyjny		Wydajność	
Czas Wydajnej Produkcji	Jakość		

Rysunek 30. Udział Czasu Wydajnej Produkcji w Czasie Całkowitej Produkcji

Źródło: *Biuletyn Automatyki „ASTOR”, nr 37 (3/2003), s. 5-9.*

Celem wykonania obliczeń OEE należy ocenić następujące elementy przedstawione poniżej.

- **Linia produkcyjna (*Line*)** – należy wybrać maszynę lub linię, na której zostanie wykonana odpowiednia kalkulacja.
- **Czasowy zakres dla obliczeń OEE (*OEE Calculation Time Period*)** – należy dokonać wyboru przedziału czasowego, który będzie odpowiadał pełnemu cyklowi linii produkcyjnej, uwzględniając przy tym główne przyczyny postojów, szczególnie tych cyklicznych. Przykładowo: jeśli linia pracuje przez dwa dni i po tym czasie musi zostać zatrzymana na czynności pomocnicze, np. mycie – 4 godziny w ciągu trzeciego dnia, wtedy należy wykonać obliczenia OEE z okresem trzydniowym.
- **Czas niezaplanowany (*Time Not Scheduled*)** – należy określić przedział czasu wykorzystywany na czynności, które nie należą bezpośrednio do cyklu produkcyjnego, takie jak: zmiana obsadzenia stanowisk czy trzecia zmiana (jeśli produkcja trwa przez dwie zmiany, wtedy trzecią zmianę uważa się za *Time Not Scheduled*; jeśli jednak na trzeciej zmianie są wykonywane czynności konserwacyjne, wówczas ten czas uważa się za planowany).
- **Założone tempo produkcji ZTP (*Theoretical Rate*)** – wynika z normalnych możliwości produkcji poszczególnych elementów linii produkcyjnej, zalecanych przez producenta.

- **Produkt dobrej jakości PDJ (*Goud Produkt Produced*)** – określa ilość elementów, które po wyprodukowaniu pozytywnie przeszły przez kontrolę jakości, zgodną z zaplanowanym czasem produkcji.

Mając ww. dane można przystąpić do kalkulacji, obliczając wartość OEE dla każdej maszyny, która uczestniczy w procesie produkcji. Następnie dla właściwej oceny efektywności maszyn konieczne jest sporządzenie analizy danych w dłuższym czasie i przyjęcie wartości średniej.

ARKUSZ OBLICZENIOWY OEE dla wyposażenia _____	
wykonał _____	zatwierdził _____
data _____	data _____
DOŚTĘPNOŚĆ	
A. Zmianowy fundusz czasu pracy (480 min dla 8 h zmiany)	_____ min
B. Planowany czas postoju maszyny (planowane przeglądy, przerwy, spotkania i in.)	_____ min
C. Czas pracy	A-B _____ min
D. Nieplanowany postój maszyny	a+b+c _____ min
a. awarie _____ min	
b. wymiany _____ min	
c. inne przyczyny postoju _____ min	
E. Czas eksploatacji netto	C-D _____ min
F. Współczynnik dostępności	E/C x 100 _____ %
WYKORZYSTANIE	
G. Liczba przetworzonych wyrobów (suma dobrych i błędnych)	_____ jedn.
H. Projektowany czas jednostkowy obróbki wyrobu (idealny)	_____ min/jedn.
I. Współczynnik wykorzystania	[HxG/E]100 _____ %
JAKOŚĆ	
J. Liczba braków	_____ jedn.
K. Współczynnik jakości	[(G-J)/G]x100 _____ %
OEE	
L. Całkowita efektywność wyposażenia	FxIxKx100 _____ %

Rysunek 31. Arkusz obliczeniowy wartości OEE

Źródło: <http://lean-management.pl/tpm/100-tpm-total-productive-maintenance.html> [2015-09-30]

Tabela 10. Całkowita efektywność wyposażenia OEE

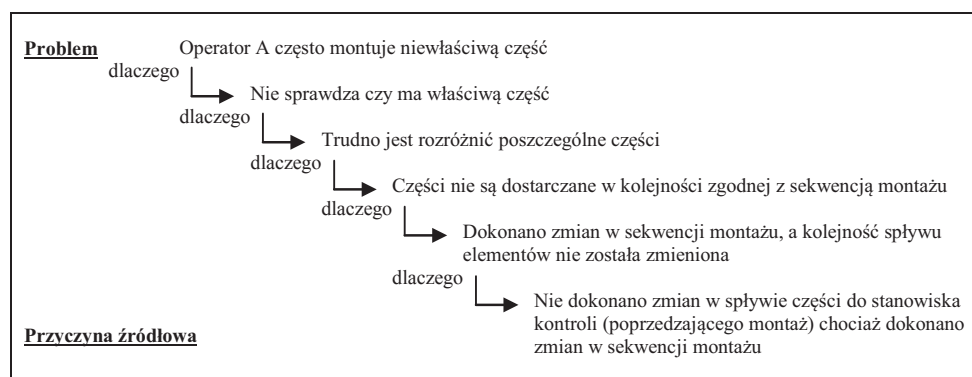
CAŁKOWITA EFEKTYWNOŚĆ WYPOSAŻENIA OEE												
wykonał _____												
data _____												
wyposażenie	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	OEE
maszyna N												
maszyna M												
maszyna ...												

Źródło: <http://lean-management.pl/tpm/100-tpm-total-productive-maintenance.html> [2015-09-30]

Wartość OEE (minimalna powyżej 60%, odpowiednia powyżej 80%) pozwala ocenić efektywność wykorzystania maszyn oraz cały proces produkcyjny, a szczególnie: jakość produkowanych wyrobów, warunki oraz metody stosowane do konserwacji maszyn i urządzeń oraz obciążenie maszyn będące wynikiem dotychczasowego planu produkcji.

Następnym elementem jest znalezienie przyczyny źródłowej zauważonych problemów. Na tym etapie należy wykorzystać analizę 5 *whys*, inaczej zwaną także *Root Cause Analysis*. Jest to jedna z metod wykrywania przyczyn problemów (lub defektów), polegająca na wielokrotnym zadawaniu pytań „Dlaczego?”²⁷¹.

Przykład takiej analizy ilustruje poniższy rysunek.



Rysunek 32. Identyfikacja przyczyn powstawania odpadów – metoda 5 whys

Źródło: <http://lean-management.pl/tpm/100-tpm-total-productive-maintenance.html> [2015-09-30]

Ustalenie źródłowej przyczyny będzie również wymagać obserwacji stanowiska, czy też całej linii, w obrębie zauważonego problemu. Taka fizyczna analiza przebiegu czynności produkcyjnych jest doskonałym sposobem wspomagającym zidentyfikowanie problemu. Czynniki, które powodują zmianę warunków pracy są zazwyczaj odpowiedzialne za powstanie problemu. Dlatego też należy analizować i brać pod rozwagę wszystkie sytuacje, w których może nastąpić taka zmiana na analizowanym stanowisku. Wyniki przeprowadzonej analizy pozwolą ustalić, które punkty maszyny, bądź urządzenia, wymagają regulacji lub deregulacji.

Szczegółowe badania umożliwią także wskazanie miejsc w urządzeniu, które najczęściej ulega rozregulowaniu. Pozwoli to na określenie wytycznych odnoszących się do zakresu kontroli maszyny oraz sposobów jej regulacji.

Niezwykle ważne jest również to, że analiza ta może pomóc w zrozumieniu przez operatora maszyny przyczyn niewłaściwej pracy oraz nauczyć zapobiegać problemom.

²⁷¹ Massaki I., *Gemba Kaizen*..., op. cit., s. 70.

Najczęściej przedsiębiorstwa stosują tzw. Kartę zapisu problemów, której przykładowy wzór przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 11. Karta zapisów problemów

KARTA ZAPISU PROBLEMÓW awarii/przestoju/błędu jakościowego/zmiany wydajności						
stanowisko:				operator:		
nr	data	czas postoju [min]	opis problemu	wadliwa część	przyczyna	
					uszkodzenia części	ludzkiego błędu

Źródło: <http://lean-management.pl/tpm/100-tpm-total-productive-maintenance.html> [2015-09-30].

Karta zapisu problemów jest przypisana do konkretnego stanowiska pracy i powinna być wypełniana przez osobę pracującą na tym stanowisku. Zespół Kontroli Obsługi Urządzeń, powołany w ramach wdrażania TPM, powinien dokonać analizy wszystkich kart w zakresie zdefiniowania głównych przyczyn powstawania problemów z maszynami. Przyczyną usterek, bądź awarii, mogą być nie tylko wady konstrukcyjne urządzeń, ale również może okazać się, że operatorzy maszyn niewłaściwie obsługują urządzenia, gdyż są niedostatecznie przygotowani do ich obsługi. Takiej oceny można dokonać dopiero po przeprowadzeniu szczegółowej analizy, która pozwoli na ocenę obecnego stanu i ustalenie źródłowej przyczyny zaistniałych problemów.

Etap 2. Szkolenie kadr

Szkolenie to systematyczne nabywanie i doskonalenie wiedzy, umiejętności i postaw niezbędnych do skutecznego wykonywania danego zadania²⁷². Ponieważ nowe technologie wymagają opanowania dodatkowych umiejętności i kompetencji, niezbędne jest przeprowadzenie szkolenia dla kadry kierowniczej²⁷³. Celem szkolenia jest zapoznanie kadry z ogólnymi założeniami systemu oraz metodami jego wdrażania, a także odpowiedź na pytanie, jak rozpocząć TPM w firmie. Szkolenie również powinno zmotywować kierownictwo firmy do włączenia się w przewodzenie planowanych zmian.

²⁷² Korzeniowski L.F., *Menedżment...*, op. cit., s. 255.

²⁷³ Pluta-Olearnik M., *Marketing usług bankowych*, PWE, Warszawa 1999, s. 123.

Etap 3. Uformowanie infrastruktury

Wdrożenie TPM zmienia kulturę funkcjonowania przedsiębiorstwa i wymaga utworzenia struktur wspierających w postaci Komitetu Sterującego, w którego skład wchodzi członkowie Top Management oraz zadedykowanych Wewnętrznych Trenerów, stanowiących Komórkę TPM. Komitet Sterujący ma za zadanie określenie polityki, strategii, marketingu, a także ustalenie przeznaczenia zasobów oraz czasu potrzebnego na wdrożenie TPM. Natomiast do zadań Trenerów Wewnętrznych należy szkolenie pracowników, pomoc we wdrażaniu oraz praca z zespołami (1 osoba na około 100 pracowników firmy). Czasami pracownicy działu utrzymania ruchu są oddelegowani do pomocy Trenerom Wewnętrznym.

W większych firmach Komitet Sterujący często powołuje lidera projektu wdrażania²⁷⁴. Lider ten może być odpowiedzialny za wdrożenie programu nawet w kilku zakładach, znajdujących się w różnych lokalizacjach.

Etap 4. Planowanie projektu

Komitet Sterujący TPM planuje harmonogram działań, wybiera maszyny pilotażowe, określa mierniki oraz opracowuje promocje TPM. Przedsiębiorstwa najczęściej wybierają następujące obszary pilotażowe²⁷⁵:

- 1) najnowsza maszyna albo grupa maszyn – wdrożenie TPM może ją uchronić przed awariami i utrzymać ją w możliwie najlepszym stanie, w długim okresie czasu,
- 2) najstarsza maszyna albo grupa maszyn – wdrożenie TPM może doprowadzić do tego, że jej efektywność dorówna efektywności maszyn nowych,
- 3) najbardziej awaryjna maszyna – wdrożenie TPM daje możliwość osiągnięcia szybkich i widocznych korzyści, szczególnie w pierwszych fazach wdrażania,
- 4) najmniej obciążona maszyna – wdrożenie TPM umożliwia przetestowanie pewnych rozwiązań bez wpływu na proces produkcyjny,
- 5) maszyna, która ze względu na swoją zdolność produkcyjną wykazuje duże wykorzystanie względem innych zasobów (tzw. „wąskie gardła”) – wdrożenie TPM daje możliwość poprawy jej dostępności, co jest kluczowe w kontekście poprawy wydajności.

Każda z maszyn w systemie produkcyjnym powinna mieć jasno zdefiniowany i określony priorytet, który będzie brał pod uwagę następujące czynniki²⁷⁶:

- 1) wpływ na system produkcyjny,
- 2) pozycję w strumieniu wartości,
- 3) wpływ na klientów.

²⁷⁴ Kasperek M., *Planowanie i organizacja procesów logistycznych*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej, Katowice 2006, s. 23.

²⁷⁵ Misiurek B., *Strategia wdrażania systemu TPM*, Inżynieria Maszyn, Zeszyt nr 3, Instytut Technologii Maszyn i Automatykacji, Politechnika Wroclawska, Wrocław 2012.

²⁷⁶ Wiegand B., Langmack R., Baumgarten T., *Lean Maintenance System. ZeroMaintenance Time. Full Added Value*, Lean Management Institute, 2007.

Rozpoczęcie wdrażania TPM powinno odbywać się na maszynach o największym priorytecie. Istotne jest, aby firmy miały zdefiniowane kategorie priorytetów swoich maszyn zanim zaczną wdrażać te koncepcję.

Kolejnym elementem wdrażania jest ustalenie planu kontroli stanu maszyn i urządzeń oraz sposobów ich naprawy. Ważnym elementem jest ustalenie wytycznych, które będą uwzględniać konieczność zaprzestania konserwacji profilaktycznej i przejścia do konserwacji prognozowanej. Jednakże na początku wprowadzania zmian należy mieć na uwadze fakt, iż to właśnie operator jest odpowiedzialny za rejestrację zmian w parametrach pracy maszyny. Ważne jest, aby ustalić konkretny zakres, w jakim operator może samodzielnie dokonywać obsługi konserwacyjnej, a kiedy powinien zawiadomić dział techniczny o zmianach, które zaobserwował w pracy maszyny. Takie wytyczne powinny zostać zapisane w karcie uprawnień, zawierającej zakres obowiązków i odpowiedzialności pracownika.

Dzięki systematycznym sporządzaniom notatek możliwe jest ustalenie przyczyn niepoprawnie wykonywanych czynności oraz ich eliminację. Do tego celu można zastosować analizę Pareto, która dokona uporządkowania i analizy zebranych danych²⁷⁷. Jest to prosta analiza ilościowa, mówiąca o tym jak zarządzać prawdopodobieństwem. Pozwala określić, gdzie trzeba przede wszystkim skoncentrować działania i pomaga osiągnąć więcej. Najczęściej analizę Pareto stosuje się w celu wyeliminowania zjawiska o największej częstotliwości występowania oraz w celu zlikwidowania przyczyn tworzenia największych kosztów²⁷⁸. Możliwości wykorzystania tej analizy są nieograniczone, dlatego stosuje się ją do wszystkich rodzajów przedsięwzięć. Głównie mówi o tym, że 20% działań przynosi 80% wyników, a 50% działań daje 90% wyników²⁷⁹.

Przeprowadzona analiza problemów służy do zbudowania list kontrolnych w zakresie przezbrojenia, regulacji maszyny i serwisowania oraz ustalenia standardów, które określają warunki pracy maszyny.

Etap 5. Ogłoszenie decyzji o rozpoczęciu

Przy ogłaszaniu decyzji o rozpoczęciu wdrażania TPM należy spotkać się z całą załogą i przekazać wstępne informacje na temat programu wdrażania. Zaznaczyć należy, iż wdrożenie TPM może przyczynić się do lepszego rozwoju firmy oraz przekonać pracowników, iż wprowadzenie zmian jest konieczne. Należy także poinformować, że zmiany dotkną każdego pracownika.

²⁷⁷ Łańcucki J., *Zarządzanie jakością w przedsiębiorstwie*, Oficyna Wydawnicza Ośrodka Postępu Organizacyjnego Sp. z o.o., Bydgoszcz 1995, s. 162.

²⁷⁸ Łańcucki J., *Podstawy kompleksowego zarządzania jakością TQM*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej, Poznań 2001, s. 230.

²⁷⁹ Ward M., *50 najważniejszych problemów zarządzania*, Wydawnictwo Profesjonalnej Szkoły Biznesu, Kraków 1997, s. 106-108.

Etap 6. Szkolenie wstępne załogi

Szkolenie pracowników jest jedną z najważniejszych funkcji zarządzania zasobami ludzkimi²⁸⁰. W przypadku wdrażania TPM szkolenie pracowników ma na celu zacieśnienie wzajemnej współpracy pomiędzy pracownikami działu produkcji a personelem utrzymania ruchu. Obie te grupy muszą sobie uświadomić, że stanowią jeden zespół. Celem systematycznego zwiększania wiedzy operatorów maszyn oraz ich odpowiedzialności za urządzenia produkcyjne, w procesie wdrażania TPM należy wprowadzić nowe metody pracy, które będą stosowane zgodnie z obowiązującymi procedurami. Dlatego też pracownicy powinni zostać nauczeni sposobów postępowania na stanowiskach pracy, począwszy od utrzymania porządku i czystości, poprzez kontrolę procesów, odpowiednią jakość produkowanych wyrobów, aż do autonomicznego nadzoru, czyli ciągłego udoskonalania.

Etap 7. Uroczyste rozpoczęcie programu

W praktyce przedsiębiorstw jest to organizowane w formie uroczystego poinformowania pracowników, że firma jest już wstępnie przygotowana do TPM i że właśnie nadszedł moment rozpoczęcia jego wdrażania.

Etap 8. Eliminacja 6 Dużych Strat – Focused Improvement

TPM zakłada, iż maszyny same w sobie nie są przyczyną powstawania awarii. To człowiek (operator, pracownik utrzymania ruchu) poprzez niewłaściwą obsługę, brak odpowiedniej reakcji na pojawiające się symptomy, jest główną przyczyną problemów związanych z awaryjnością²⁸¹.

Według Suzaki istnieje pięć głównych przyczyn, które w kombinacji powodują awarie maszyn²⁸²:

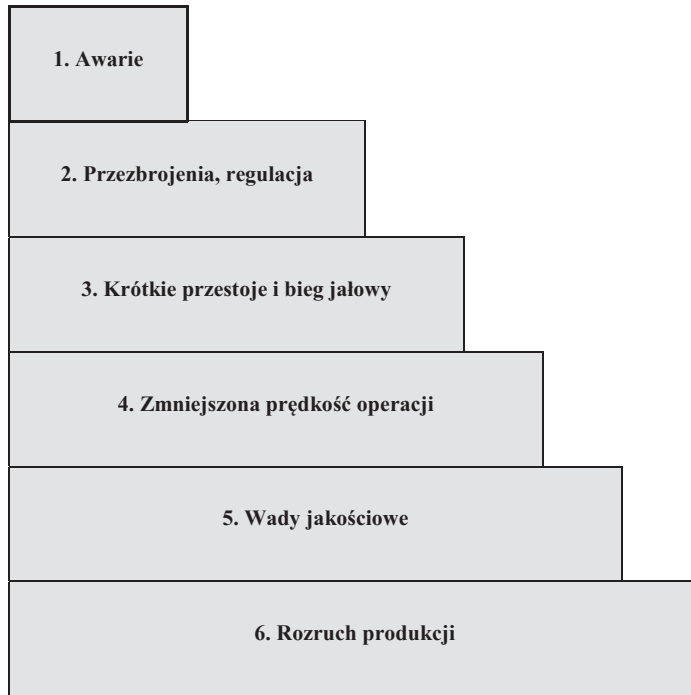
- 1) nieprawidłowe dotrzymywanie wymagań zdefiniowanych przez producenta maszyn (utrzymanie czystości, smarowanie, wymiana płynów itd.),
- 2) nieprawidłowe utrzymanie parametrów procesowych (temperatura, wilgotność, prędkość, ciśnienie itd.),
- 3) brak doświadczenia i wiedzy (operatorzy, utrzymanie ruchu itd.),
- 4) zużycie części (łożyska, dysze, łańcuchy itd.),
- 5) problemy konstrukcyjne z produktami (nieodpowiedni dobór materiałów lub nieprawidłowe wymiary itd.).

Większość strat związanych z eksploatacją parku maszynowego Japończycy podzielili na sześć kategorii.

²⁸⁰ Poczowska A., *Zarządzanie zasobami ludzkimi w krajach Unii Europejskiej*, Akademia Ekonomiczna w Krakowie, Kraków 2003, s. 83.

²⁸¹ Maciągowski D., *Redukcja zmienności jako klucz do poprawy efektywności systemu produkcyjnego*, Zarządzanie Przedsiębiorstwem, nr 2, 2006, s. 54.

²⁸² Suzaki K., *The New Manufacturing Challenge. Techniques for Continuous Improvement*, The Free Press, New York 1987, s. 113-123.



Rysunek 33. Sześć dużych strat

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Nakajima S., *Introduction*, op. cit., s. 43.

Strata 1. Awarie

Awaria, czyli uszkodzenie maszyny jest jedną z najbardziej widocznych strat. Każdą awarię można scharakteryzować pod względem zasięgu, krytyczności, czasu, który upłynął i czasu potrzebnego na usunięcie²⁸³. Awarie można podzielić na chroniczne i sporadyczne. Awarie sporadyczne to takie, które zdarzają się nagle, bez żadnych uprzedzeń. Awarie chroniczne, czyli przewlekłe, powtarzają się dość często na jednej maszynie bądź w podobny sposób na kilku podobnych maszynach. Bardzo często zdarza się, że usuwane są jedynie skutki awarii, np. wymiana zepsutej części. Spowodowane jest to najczęściej brakiem czasu, aby usunąć ich przyczyny źródłowe. Kosztami związanymi z awariami są np. niezrealizowane w ustalonym terminie zamówienia, które wynikają z powodu straty czasu bądź z braku części zamiennych dla uszkodzonej maszyny. Stratami mogą być również produkty złej jakości (posiadające wady).

Strata 2. Przebrojenia i regulacja

Czynności związane z przebrojeniem maszyn produkcyjnych wiążą się z czasem, który należy poświęcić na zmianę produktu, formatu lub warunków produkcji. Niekiedy, po zmianie formatu, kiedy maszyna nie jest jeszcze wyregulowana,

²⁸³ Pańkowska M., *Zarządzanie zasobami informatycznymi*, Difin, Warszawa 2001, s. 189.

wyprodukowane produkty lub surowce posiadają wady. W takim przypadku należy przyjąć, iż są to również straty produkcji. Niejednokrotnie zdarza, że czas poświęcony na przebrojenie maszyny jest zakładany jako stały dla danego urządzenia. Dzięki Shigeo Shingo poznana została technika dramatycznej redukcji czasu przebrojenia nazywana SMED 2 (Jednominutowa Wymiana Formy-Single Minute Exchange of Die)²⁸⁴.

Strata 3. Krótkie przestoje i bieg jałowy

Przestój to czas, w którym urządzenie nie pracuje z powodu braku obsady, narzędzi, materiałów, energii bądź remontu²⁸⁵. W przypadku krótkich przestojów strata obejmuje zatrzymanie maszyny, które nie jest spowodowane awarią. Może to być blokada, zapchanie, zacięcie, brak surowca, problemy z czujnikami, wymiana narzędzia tnącego lub samoczynne wyłączenie się maszyny itd. Aby zmierzyć takie zatrzymania, niejednokrotnie należy użyć specjalnych instrumentów. W niektórych przedsiębiorstwach, przyjęte procedury zmuszają operatora do uznania przestoju urządzenia jako jego awarii w przypadku, gdy czas bezprodukcyjny trwa, np. 20 minut. Na liniach np. pakujących często „Strata 3” jest zaliczana do największych procentowo strat, powodujących zmniejszoną wydajność sprzętu.

Strata 4. Zmniejszona prędkość operacji

Strata ta jest związana ze zmniejszoną prędkością operacji sprzętu. Urządzenie produkcyjne nie może być nastawione na optymalną prędkość z powodu występowania częstych awarii, przestojów czy też złej jakości produkowanych wyrobów. Optymalna prędkość nie jest zwykle stosowana z powodu braku jej znajomości lub obaw przed uszkodzeniem maszyny. Do start można zaliczyć również użytkowanie maszyny z prędkością większą niż optymalna. Taka sytuacja może wystąpić w przypadku, gdy operator chce osiągnąć rekord produkcji, co niestety może spowodować trudności w późniejszej eksploatacji maszyny²⁸⁶.

Strata 5. Wady jakościowe

W trakcie kontroli jakości wyrobu gotowego można wykryć jego wady oraz niezgodności ze specyfikacją towaru. „Wadą towaru jest niespełnianie wymagań zapewniających możliwość użytkowania towaru zgodnie z jego przeznaczeniem”²⁸⁷. Definicja ta wskazuje zatem na brak pewnych charakterystyk jakościowych wyrobu, które są miarą zapewniającą ich użytkowanie zgodne z jego przeznaczeniem. Wady jakościowe powodują, że niezgodne ze specyfikacją produkty powinny zostać naprawione, a gdy naprawa nie jest możliwa, produkty takie są wyrzucane. W tym

²⁸⁴ Kasiewicz S., *Metody osiągania elastyczności przedsiębiorstw: od zarządzania zasobowego do procesowego*, Szkoła Główna Handlowa, Warszawa 2009, s. 126.

²⁸⁵ Pasternak K., *Zarys zarządzania*, op. cit., s. 50.

²⁸⁶ Lewandowski J., *Decision making proces*, op. cit., s. 163.

²⁸⁷ Ładoński W., *Podstawy towaroznawstwa ogólnego*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej, Wrocław 1994, s. 37.

przypadku stratą będzie koszt utraconych materiałów oraz dodatkowa praca przy naprawianiu produktów.

Strata 6. Rozruch produkcji

Rozruch produkcji w przedsiębiorstwie na ogół spełnia kilka ważnych funkcji, tj.²⁸⁸:

- 1) umożliwia łagodne przejście z fazy przygotowania produkcji (projektowania wyrobu) do fazy produkcji ustabilizowanej,
- 2) jest ostatecznym i bezwzględny weryfikatorem poprawności wykonania dokumentacji konstrukcyjno-technologicznej,
- 3) jest miernikiem zgrania i synchronizacji pracy służb odpowiedzialnych za organizację i sterowanie poszczególnymi procesami produkcyjnymi,
- 4) umożliwia wstępną ocenę przydatności zakupionych nowych maszyn i urządzeń, a tym samym pozwala na dokonanie oceny celowości poniesionych nakładów inwestycyjnych.

Straty, które są związane z przygotowaniem do produkcji są mierzone jako czas rozruchu przed rozpoczęciem produkcji. Stratą będzie również koszt materiałów do wykonanej w tym czasie produkcji, a niespełniającej wymogów klienta. Przykładem może być np. rozpoczęcie pracy o godzinie 6⁰⁰, gdzie maszyna powinna również produkować od godziny 6⁰⁰. W praktyce, maszyny najczęściej rozpoczynają pracę po godzinie 6⁰⁰ i tego rodzaju opóźnienia są również stratami.

Focused Improvement jest najważniejszym elementem w zakresie usuwania strat na maszynach. Dzięki Focused Improvement zespoły w dość krótkim czasie mogą zauważyć widoczne efekty swojej pracy²⁸⁹. Ważne jest, aby zespół stworzył tablicę, na której zostałby udokumentowany cały projekt. Powinien on zawierać definicję problemu, plan akcji, analizę strat, zdjęcia przed i po, potencjalne rozwiązania oraz wyniki itd. Taki opis etapów pracy wraz z pokazaniem wysiłków i sukcesów może zdecydowanie zwiększyć motywację pracowników.

W trakcie realizowania działań Focused Improvement należy mieć na uwadze, iż zaangażowanie zespołu jest kluczem do zapewnienia sukcesu. Trudno byłoby wyeliminować straty bez wykorzystania pomysłów operatorów maszyn²⁹⁰.

Etap 9. Wdrożenie programu Autonomous Maintenance (AM) – Samodzielnego Zarządzania Stanowiskiem Pracy Przez Operatora

Gdy sytuacja zaczyna być ustabilizowana, rozpoczyna się wdrażanie Autonomous Maintenance, polegające na systematycznym włączaniu operatorów maszyn

²⁸⁸ Szatkowski K., *Przygotowanie produkcji*, PWN, Warszawa 2008, s. 117-120.

²⁸⁹ Lewandowski J., *Decision making proces*, op. cit., s. 163

²⁹⁰ Brzeski J., Figas M., *Focused Improvement*, Inżynieria & Utrzymanie Ruchu Zakładów Przemysłowych, nr 7, 2006, s. 32.

w wykonywanie podstawowych czynności przy utrzymaniu ruchu. Autonomous Maintenance jest narzędziem, który łączy dział produkcji z działem utrzymania ruchu. Realizowane jest to poprzez wspólną odpowiedzialność za utrzymanie parku maszynowego w dobrym stanie technicznym. Dzięki zaangażowaniu operatorów w opiekę nad maszynami, specjaliści z Działu UR mogą więcej czasu poświęcić na przeglądy i konserwacje maszyn, ich doskonalenie oraz inne specjalistyczne operacje poprawiające funkcjonowanie urządzeń produkcyjnych.

W tradycyjnym utrzymaniu ruchu, gdy następuje awaria maszyny, dział produkcji i dział utrzymania ruchu wzajemnie obwiniają się o odpowiedzialność za powstały defekt urządzenia. Taka postawa pracowników jest wynikiem tradycyjnego podziału obowiązków, związanego z maszynami i urządzeniami produkcyjnymi. Według tej zasady czynności, które są związane z obsługą urządzeń leżą w zakresie obowiązków działu UR, natomiast operator maszyny ma za zadanie jedynie obieranie produktów. Głównym zadaniem Autonomous Maintenance jest przełamanie stereotypu i włączenie operatorów maszyn w system utrzymania ruchu. Pracownik działu produkcji, który na co dzień obsługuje maszynę, posiada olbrzymią wiedzę w zakresie jej funkcjonowania. Może nie znać powodów wystąpienia problemów, ale jest w stanie wskazać, gdzie i kiedy występują. Autonomous Maintenance w pełni wykorzystuje pomysły i wiedzę operatorów, bazując na obserwacji maszyny przez pracownika, który ją obsługuje.

Wdrażanie Autonomous Maintenance można podzielić na 7 faz, które wymieniono poniżej.²⁹¹

1. **Początkowe czyszczenie maszyn** – oznacza czyszczenie maszyn zewnętrzne i wewnętrzne. Prawidłowe wykonanie tej czynności polega na takim rozmontowaniu maszyny, aby operator mógł dotrzeć do wszystkich jej elementów. Czynność ta pozwala na dokładne zapoznanie się z maszyną. Zdarzyć się może, że zostaną zauważone pewne usterki, które przy pomocy działu technicznego są usuwane przez operatorów. Celem usunięcia wszystkich znalezionych w trakcie czyszczenia usterek, operatorzy maszyn znakują je tzw. Żółtymi Kartkami, które są narzędziem służącym do przekazania informacji pracownikom działu utrzymania ruchu.
2. **Usuwanie źródeł zanieczyszczeń i miejsc trudno dostępnych** – w trakcie fazy początkowego czyszczenia maszyn operatorzy ręcznie wykonywali czyszczenie, wykrywając przy tym nieprawidłowości. W fazie drugiej, dzięki już zdobytej wiedzy, mogą wprowadzać pewne usprawnienia. Głównym celem tej fazy jest usunięcie lub zmniejszenie źródeł zanieczyszczeń oraz dotarcie do miejsc trudno dostępnych. Pozytywnym efektem tej fazy jest skrócenie czasu

²⁹¹ Brzeski J., Figas M., *Autonomus Maintenance*, Inżynieria & Utrzymanie Ruchu Zakładów Przemysłowych, nr 9, listopad 2006, s. 62- 67.

na smarowanie, czyszczenie i dokręcanie luzów oraz także eliminacja przesto-
jów maszyn, czego konsekwencją jest wydłużenie okresu eksploatacji ich
części. Dodatkowym atutem jest również osiągnięcie sukcesów w zakresie
lepszego zrozumienia filozofii TPM. Można również zauważyć pierwsze
korzyści z wprowadzonych usprawnień.

3. **Standardy czyszczenia, smarowania i dokręcania luzów** – faza trzecia
odpowiada za wprowadzenie wizualnych standardów czyszczenia, dokręcania
luzów i smarowania maszyn. Ułatwia to kontrolę wyżej wymienionych czyn-
ności poprzez szybką informację zwrotną o istniejącym stanie rzeczy. Takim
przykładem może być używanie różnych kolorów do kodowania smarów i olejów.
Oznakowanie kolorami polega na użyciu jednego koloru, który zostanie przy-
pisany do jednego rodzaju oleju oraz naczyń związanych tematycznie z tym
olejem, czyli kanistra i konewki do olejenia. Wlot maszyn, przez który wlewa
się olej, jest również oznaczony tym samym kolorem. Ważnym elementem jest
również widoczna informacja o częstotliwości olejenia i ilości oleju. Pozwala
to na uzupełnianie oleju w odpowiednim czasie.
4. **Ogólny przegląd maszyny** – w fazie tej operatorzy są zapoznawani ze spo-
sobami dokonywania kontroli podstawowych mechanizmów maszyny. Wyma-
ga to przekazania podręczników wraz z instrukcjami, na podstawie których
pracownicy działu UR będą mogli szkolić operatorów. Celem zaoszczędzenia
czasu firmy decydują się na przeprowadzenie szkoleń metodą kaskadową. Polega
ona na tym, że pracownicy działu UR przekazują wiedzę liderom zespołów,
oni zaś szkolą członków swoich zespołów. Efektem końcowym czwartej fazy
jest wypracowanie wstępnego harmonogramu w zakresie przeglądu maszyn
i urządzeń produkcyjnych oraz czasów, jakie są niezbędne do ich prawidłowe-
go wykonania. Odpowiednio przeprowadzane ogólne przeglądy maszyn mogą
również spowodować, że pewne elementy maszyny zostaną doprowadzone do
stanu idealnego. Dlatego też częste sprawdzanie maszyn jest elementem, który
zmniejsza ich awaryjność, tym samym wydłużając ich użytkowanie.

Dodatkowym narzędziem, wspomagającym wdrożenie Autonomous Maintenance, może być tzw. jednopunktowa lekcja. Polega ona na przekazaniu operatorom
wiedzy o maszynie, ze szczególnym zwróceniem uwagi na jej punkty krytyczne.
Lekcje takie dotyczą tylko jednego, specyficznego tematu i dlatego zdobycie wie-
dzy w tym zakresie jest zwykle możliwe w ciągu kilku minut.

Można wyróżnić trzy rodzaje jednopunktowych lekcji, różniących się celem²⁹²:

- 1) lekcje podstawowe – przekazują wszystko to, co operator powinien
wiedzieć o swojej maszynie w trakcie jej eksploatacji lub uczestnictwa
w działaniach Autonomous Maintenance,

²⁹² Shirose K., *TPM for Workshop Leander*, Productivity Press, 1992.

- 2) studia przypadków – na podstawie przykładowej usterki opisują oraz pokazują, jak powinna wyglądać codzienna obsługa maszyny, aby zapobiec jej defektom,
 - 3) studia przypadków – opisują usprawnienia maszyn wdrożone przez zespoły oraz efekty tych usprawnień celem przekazania wiedzy do innych działów przedsiębiorstwa.
5. **Samoinspekcja** – w fazie piątej zostają połączone standardy fazy trzeciej i czwartej. Czyszczenie i smarowanie maszyn oraz ich inspekcja tworzą ogólny standard inspekcji sprzętu. Wiedza zdobyta przez operatorów daje im możliwość utrzymania maszyny w dobrym stanie technicznym, co więcej – mogą również samodzielnie dokonywać kontroli poprawności działania podstawowych elementów maszyny. Kontynuacja zdobywania wiedzy na temat maszyny może dotyczyć jej regulacji, a nawet przezbrajania. Nabywanie nowych umiejętności przez operatorów maszyn jest istotnym elementem samoinspekcji, gdyż powinna ona być wykonana w jak najkrótszym czasie. Aby samoinspekcja przebiegła „błyskawicznie”, idealnym rozwiązaniem jest dokonanie oceny wszystkich wskaźników z jednego miejsca. Dlatego też maszyna powinna być odpowiednio skonfigurowana. Przykładowo miejsce może zostać oznaczone obwodem stóp na podłodze. Pozwoli to na wykonanie przez operatora inspekcji najważniejszych parametrów maszyny tzw. „jednym rzutem oka”.
 6. **Zapewnienie jakości** – to zapobieganie powstawaniu błędów poprzez zapewnienie, że każda praca została wykonana dobrze za pierwszym razem. Oznacza to, że wszystkie osoby zaangażowane w dany proces są odpowiedzialne za jakość na swoim stanowisku²⁹³. Przedsiębiorstwa, w niezbyt odległej przeszłości uznawały za doskonałość jakość na poziomie 99,9%. Obecnie za doskonałość jest uznawany poziom Six Sigma. Uznaje on tylko 3,4 wady w stosunku do miliona możliwości popełnienia błędu (lub 99,99966%). Zapewnienie dobrej jakości wyrobu należy do zadań kierownictwa, które jest odpowiedzialne za doskonalenie standardów oraz weryfikację ich stosowania.
 7. **Ciągłe doskonalenie** – jak sama nazwa wskazuje etap ten doskonalili systemy, które opracowano w poprzednich fazach. Kontynuowanie nabywania wiedzy przez operatorów oraz zdobywanie nowych umiejętności technicznych w połączeniu z pracą zespołową, pozwala na przeprowadzanie analizy zaistniałych problemów. Zdobytą przez operatorów wiedza pozwala na wykrywanie przyczyn źródłowych oraz usprawnianie procesów. Działania Autonomous Maintenance wymagają od operatorów zarówno wiedzy związanej z parkiem maszynowym, jak i posiadania umiejętności pracy zespołowej, rozwiązywania konfliktów oraz efektywnej komunikacji. Na etapie ciągłego doskonalenia

²⁹³ Skrzypek E., *Jakość i elastyczność*, Wydawnictwo Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej, Lublin 2000, s. 31.

pracownicy muszą osiągnąć i odczuwać sukcesy swoich programów doskonalenia, aby stworzyć zaufanie do własnych sił i kompetencji i zwiększyć dążenie do ciągłej ich realizacji²⁹⁴.

Odniesienie pełnego sukcesu w Autonomous Maintenance jest związane ze spełnieniem czterech podstawowych warunków wymienionych poniżej.²⁹⁵

1. Pracownicy Działu Utrzymania Ruchu muszą przekazać operatorom maszyn niezbędną wiedzę techniczną. Często się zdarza, że jest to niechętnie wykonywane, gdyż pracownicy obawiają się straty pracy ze względu na przekazywanie swoich obowiązków pracownikom działu produkcji.
2. Nabycie nowych umiejętności wiąże się z tym, iż przedsiębiorstwo powinno zorganizować szkolenia, dzięki którym pracownicy zdobędą nowe umiejętności. Formalne przekazanie wiedzy stanowi podstawę do stosowania nowych wymagań od pracowników. Najczęściej podstawą do przekazania wiedzy są szkolenia organizowane przez firmy zewnętrzne.
3. Przedsiębiorstwo powinno stworzyć określony system nagradzania pracowników. Nagrody powinny dotyczyć nowych pomysłów, które można wykorzystać w procesie produkcyjnym.
4. Operatorzy maszyn powinni poczuć się współwłaścicielami stanowiska pracy, aby osiągnąć prawdziwy cel „autonomicznego zarządzania”. W tym celu kierownictwo powinno obniżyć poziom decyzyjności.

W Autonomous Maintenance ważne jest również przeprowadzenie bardzo rygorystycznych audytów pomiędzy każdą jego fazą. Celem takiego audytu jest określenie, co chcemy osiągnąć wskutek procesu audytu²⁹⁶. Dzięki audytowi można dokonać oceny postępów oraz wskazać słabsze obszary, na które należy zwrócić szczególną uwagę. Ważnym elementem audytów jest dokonanie oceny, zarówno wyników pracy zespołów, jak również całego procesu wypracowywania usprawnień. Zakończenie audytu następuje wtedy, gdy działania opisane w planie zostały wykonane²⁹⁷. W Autonomous Maintenance audyty przeprowadza się w kilku etapach. W pierwszym etapie jest dokonywana samoocena. Jeżeli wyniesie minimum 95%, to przełożeni przeprowadzają audyt. W drugim etapie wynik wynoszący minimum 85% pozwala na przejście zespołu do kolejnej fazy Autonomous Maintenance.

Autonomous Maintenance buduje wartość firmy poprzez zaangażowanie pracowników w rozwiązywanie problemów produkcyjnych. Dzięki Autonomous Maintenance zdecydowanie zmniejszają się koszty napraw, efektywniej wykorzystuje

²⁹⁴ Schaffer R., Thomson H., *Successful Change Programs Bein with Results*, Havard Business Review 1992, s. 86.

²⁹⁵ Brzeski J., Figas M., *Autonomus Maintenance*, ..., op. cit., s. 67.

²⁹⁶ Łuczak J., *Jakość usług certyfikacyjnych systemów zarządzania*, Oficyna Współczesna, Poznań 2004, s. 24.

²⁹⁷ Żemigala M., *Jakość w systemie zarządzania przedsiębiorstwem*, Placet, Warszawa 2008, s. 101.

się maszyny oraz, co bardzo istotne dla TPM, następuje poprawienie atmosfery pracy pomiędzy pracownikami działu utrzymania ruchu a pracownikami działu produkcji.

Korzyścią dla przedsiębiorstwa jest także nabywanie przez pracowników nowych umiejętności, które wyzwalają potencjał twórczy (wielokrotnie zwiększa się ilość zgłaszania nowych pomysłów) oraz ogólny wzrost zaangażowania pracowników w wykonywane przez nich zadania.

Program Autonomous Maintenance stwarza okazję dla wielu pracowników do aktywnego uczestniczenia w działaniach firmy oraz powoduje, iż operatorzy mają poczucie własności stanowiska pracy.

Etap 10. Wdrożenie programu Planned Maintenance – Planowanego Utrzymania Ruchu

Kolejnym etapem wdrażania TPM jest usystematyzowanie pracy Działu Utrzymania Ruchu poprzez wdrożenie Planned Maintenance polegającego na ustaleniu harmonogramu konserwacji i przeglądów maszyn, a także koncentrowanie na zaawansowanych technikach utrzymania ruchu: Preventive Maintenance, Predictive Maintenance²⁹⁸.

Preventive Maintenance (konserwacja profilaktyczna) – jest techniką, która oznacza, iż czynności konserwacyjne powinny być przeprowadzane zgodnie z zaleceniami producenta oraz w ściśle określonych przez niego terminach. Ponadto konserwacja profilaktyczna jest wynikiem wcześniejszych doświadczeniach firmy wynikających z zakresu obsługi danego urządzenia. Na operatorach maszyn spoczywa odpowiedzialność za prawidłowe ich użytkowanie. W tym celu są oni odpowiednio przeszkoleni. Zakres szkoleń dotyczy podstawowej obsługi konserwacyjnej, jak również drobnych napraw. Kierownictwo firmy dąży do tego, aby operatorzy sami monitorowali stan maszyny, rejestrując przy tym wszystkie usterki.

Predictive Maintenance (konserwacja prognozowana) – cechą charakterystyczną konserwacji prognozowanej jest wczesne zapobieganie powstawaniu usterek i awarii. Technika ta polega na prowadzeniu ewidencji wszystkich napraw wykonywanych na danej maszynie i dokonywaniu statystycznej analizy możliwości ponownego wystąpienia tego typu usterki. Dzięki tej analizie można uzyskać informacje dotyczące:

- 1) prawdopodobnego terminu wystąpienia awarii,
- 2) danych związanych z niezbędnymi częściami zamiennymi do urządzeń.

W przypadku, gdy krzywa rozkładu prawdopodobieństwa jest dość szeroka, należy wziąć pod uwagę analizę zmian okresowych. Na jej podstawie można określić terminy wystąpienia awarii. Z ekonomicznego punktu widzenia konserwacja prognozowana może określić następujące wartości:

²⁹⁸ Brzeski J., Figas M., *Planned Maintenance*, Inżynieria & Utrzymanie Ruchu Zakładów Przemysłowych, nr 10, grudzień 2006, s. 44.

- 1) limit części zamiennych, które znajdują się na stanie magazynowym,
- 2) liczbę osób zajmujących się obsługą konserwacyjną wraz z terminami przeglądów.

Konserwacja prognozowana jest techniką, która wymusza na przedsiębiorstwie konieczność przeprowadzania kontroli elementów, które mają wpływ na współczynnik OEE, takie jak: awarie i przestoje, zmiany wydajności oraz błędy jakościowe.

Wdrożenie Planowanego Utrzymania Ruchu (Planned Maintenance) można podzielić na 7 faz²⁹⁹:

- 1) wyjaśnienie ważności zadań konserwacyjnych,
- 2) usunięcie słabych punktów,
- 3) wdrożenie systemu informatycznego,
- 4) rozpoczęcie Planned Maintenance,
- 5) zwiększenie efektywności zadań konserwacyjnych,
- 6) doskonalenie PM,
- 7) program zadań PM.

Etap 11. Wdrożenie programu Early Equipment Management – Wczesnego Zarządzania Sprzętem

Program ten polega na przekazywaniu informacji, wymagań dotyczących maszyn i urządzeń do producentów wytwarzających kolejną maszynę.

Etap 12. Ciągłe doskonalenie

Miarą postępu w TPM jest współczynnik OEE. Zdarza się również, że firmy stosują mierniki, które obejmują także średni czas pomiędzy występowaniem awarii urządzeń, czas zaplanowanego i niezaplanowanego postoju urządzenia oraz szybkość reakcji na wystąpienie awarii. Ostatnim krokiem przy wdrażaniu TPM jest doskonalenie obsługi maszyn. W tym celu należy wykorzystać Formularz oceny TPM.

W przypadku, gdy ocena TPM jest niezadowalająca, należy ponownie przeanalizować przyczyny, które powodują nieefektywną pracę maszyny lub całej linii produkcyjnej.

Najczęściej do tego celu jest powoływany Zespół Kontroli Obsługi Urządzeń, który raz w miesiącu dokonuje ponownej oceny. Zespół taki tworzą pracownicy zatrudnieni w dziale produkcji.

Tworzenie nowych pomysłów udoskonalających pracę maszyn i urządzeń produkcyjnych jest zadaniem nie tylko kadry kierowniczej, ale w dużej mierze operatorów maszyn, którzy bezpośrednio mają styczność z maszyną i dzięki temu mogą dostarczyć szczegółowych informacji na temat warunków pracy maszyny.

²⁹⁹Lewandowski J., *Decision making proces*, op. cit., s. 169-170.

Tabela 12. Formularz Oceny TPM

FORMULARZ OCENY TPM												
stanowisko:						operator:						
czynnik		Ocena (0 – b. źle, 5 – b. dobrze)										
		data	data	data	data	data	data	data	data	data	data	data
efektywność wyposażenia	1. awaryjność maszyn											
	2. przygotowanie stanowiska pracy											
	3. przygotowanie narzędzi											
	4. długość rozruchu											
	5. przestoje i jałowa praca											
	6. tempo pracy											
	7. błędy i przeróbki											
	8. planowane postoje i remonty											
	Suma											
efektywność personelu	9. przepływ materiałowy											
	10. metody i instrukcje pracy											
	11. organizacja linii											
	12. logistyka											
	13. kontrola jakości											
	suma											
jakość energii sprzęt	14. wydajność											
	15. wykorzystanie energii											
	16. awaryjność narzędzi											
	suma											
SUMA												
Udział procentowy w ogólnej liczbie punktów (suma x 100/80)												
efektywność wyposażenia												
efektywność personelu												
jakość, energia, sprzęt												
		100										
		80										
		60										
		40										
		20										
		0										

Źródło: <http://lean-management.pl/tpm/100-tpm-total-productive-maintenance.html> [2015-09-30]

Ważnym etapem wdrażania TPM jest wprowadzenie tej koncepcji do administracji przedsiębiorstwa. Okazuje się, że w tej komórce dochodzi do szeregu zaniedbań i marnotrawstwa. Przyczyną strat jest biurokracja, niedokładne informacje i długi ich transfer, brak kompetencji oraz niewykorzystana kreatywność pracowników działu administracji³⁰⁰.

3.3.2. Korzyści z wdrożenia Total Productive Maintenance

Wymiernych korzyści z wdrożenia TPM można spodziewać się przeciętnie po 2-3 latach, licząc od momentu startowego. Pomimo że wdrażanie TPM jest związane z poniesieniem kosztów, które odnoszą się do edukacji pracowników, nauki pracy w zespołach itd., to zadowalające efekty zdecydowanie mogą przewyższyć

³⁰⁰ Wasilewski L., *Wartości Kaizen. Problemy Jakości 2*, 1993, s. 15.

poniesione początkowo koszty³⁰¹. Według Tokutaro korzyści ze wdrożenia przedstawiają się następująco (tabela 13):

Tabela 13. Przykłady rezultatów wdrożenia TPM

Mierzone obszary	Wyniki wdrożenia TPM
Wydajność	wzrost wydajności pracy o 150% redukcja występowania awarii od 90% do 99%
Jakość	zmniejszenie ilości odpadów wewnętrznych o 90% redukcja reklamacji o 75 %
Koszty	redukcja kosztów produkcji o 30%
Dostawa	zmniejszenie zapasów w toku o 50%
Bezpieczeństwo	brak wypadków przy pracy brak wypadków zanieczyszczenia środowiska
Morale	zwiększenie ilości zgłoszonych pomysłów od 5 do 10 razy

Źródło: Tokutaro S., *TPM In Process Industries*, Productivity Press, 1994.

Podane w tabeli przykłady korzyści wynikających z wdrożenia TPM można przedstawić w sposób wymieniony poniżej.

1. Uzyskanie dużej pewności i elastyczności dostaw. Możliwość szybkiej reakcji na zmiany na rynku bez wysokich poziomów magazynowych.
2. Stały wzrost OEE jako mierzalna droga do wzrostu opłacalności.
3. Zwiększenie możliwości procesów. Niezawodność, jakość produktów, produktywność, maksymalna wydajność urządzeń.
4. Ekonomiczne wykorzystanie urządzeń w całym ich okresie życia od projektu do wyłączenia z produkcji.

Oprócz wymiernych zysków, korzyści dla firmy to również wzrost zaangażowania pracowników, nabywanie przez nich nowych umiejętności, praca zespołowa, stałe ćwiczenie w metodach rozwiązywania problemów oraz wyzwalanie potencjału twórczego.

Reasumując, należy podkreślić, iż TPM wychodzi z założenia, że nikt tak jak pracownik nie zna lepiej urządzenia, na którym pracuje. TPM sprawia, że operator zostaje włączony w określonym stopniu w techniczną opiekę nad urządzeniem. Z kolei służby utrzymania ruchu otrzymują nowe zadania zmierzające do doskonalenia całego procesu produkcyjnego.

Udział w programie TPM stwarza wielu pracownikom okazję, by po raz pierwszy aktywnie uczestniczyć w wydarzeniach firmy oraz wzmocnić poczucie własności na stanowisku pracy.

³⁰¹ Wojtasik P., *Systemy sterowania produkcją Kanban*, Wydawnictwo ODDK Warszawa 2000, s. 3.

Wspomnieć należy, iż nie zawsze wdrożenie TPM kończy się sukcesem. Do najczęstszych przyczyn niepowodzeń w procesie wdrażania TPM można zaliczyć³⁰²:

- 1) TPM wdrażany z myślą o zredukowaniu Działu Utrzymania Ruchu,
- 2) niewystarczające przeszkolenie pracowników,
- 3) próba skopiowania innego przedsiębiorstwa,
- 4) brak podstawowych elementów utrzymania ruchu,
- 5) brak nacisku na OEE dla zasobów krytycznych,
- 6) niewystarczająco rozwinięta kultura pracy,
- 7) brak adekwatnego systemu nagradzania i uznania,
- 8) brak wiedzy na temat TPM ze strony kadry zarządzającej.

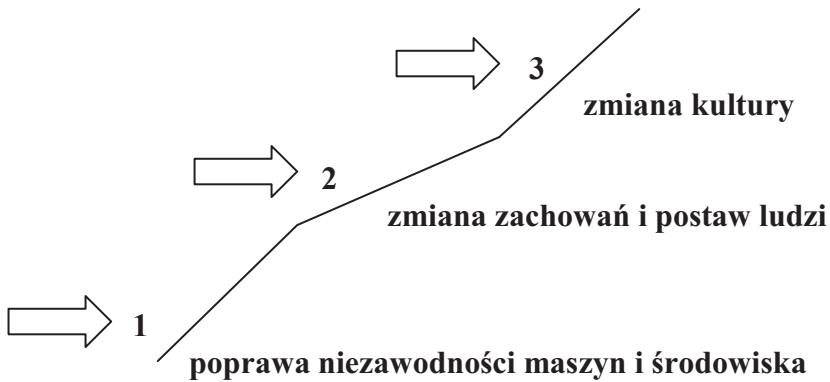
Podsumowanie

Total Productive Maintenance jest filozofią, która wykorzystując zaangażowanie wszystkich pracowników (w tym także szeregowych) w rozwiązywanie problemów produkcyjnych, wzmacnia wartość firmy. Wdrożenie filozofii TPM może wydawać się dość banalnym przedsięwzięciem z racji tego, iż zastosowane narzędzia w postaci: czystej hali produkcyjnej, czystych maszyn produkcyjnych, dużej ilości wizualizacji oraz pracy zespołowej można by przenieść na grunt każdego przedsiębiorstwa. Jednakże podkreślić należy, iż osiągnięcie powyższych rezultatów nie jest efektem zastosowania określonej metody, lecz wynika ze zmiany sposobu myślenia, zarówno kierownictwa, jak i pracowników. W rzeczywistości następuje zmiana w sposobie podejścia do pracownika, wynikająca ze zmiany sposobu zarządzania firmą. Koncepcja TPM daje każdemu pracownikowi szansę na wykreowanie własnego sposobu wykonywania pracy. Takie podejście może przyczynić się do zwiększenia efektywności produkcji i wzrostu wartości firmy.

TPM jest narzędziem, które przedsiębiorstwa wykorzystują w celu doskonalenia swojej organizacji. Niemniej jednak należy pamiętać, iż w przypadku niewłaściwego jego wdrażania można spowodować, że efekty będą niezadowalające. Nieodpowiednie wdrażanie może spowodować niechęć pracowników, niezadowolenie oraz strach przed nowościami. Dlatego też ponowna próba uruchomienia TPM powinna zostać przeprowadzona zgodnie z filozofią trzech fundamentalnych kroków: poprawy niezawodności maszyn i środowiska (ludzie widzą pozytywną zmianę), zmiany zachowań i postaw ludzi (należy pokazać przyczynę działania i ewentualne korzyści) oraz zmiany kultury, czyli sposobu myślenia pracowników o firmie³⁰³.

³⁰² Stwierdzenie powyższe wynika z kilkuletnich badań autora przeprowadzonych w ponad 150 przedsiębiorstwach produkcyjnych oraz ze spotkań z kadrami menedżerską na konferencjach i seminariach dotyczących utrzymania ruchu w przedsiębiorstwach produkcyjnych.

³⁰³ Wielgoszewski P., *TPM-Total Productive Maintenance – czyli jak zredukować do zera liczbę wypadków, awarii i braków*, Zarządzanie Jakością, Kraków, lipiec 2007.



Rysunek 34. Filozofia TPM

Źródło: Wielgoszewski P., TPM – Total Productive Maintenance – czyli jak zredukować do zera liczbę wypadków, awarii i braków, Zarządzanie Jakością, Kraków, lipiec 2007.

Aby zapewnić sukces we wdrożeniu TPM, należy mieć na uwadze szczególną rolę kierownictwa firmy. To od niej zależy, czy wdrażanie zakończy się powodzeniem, czy też porażką. Dlatego też istotne jest stworzenie realnego planu wdrożenia, przeznaczenia odpowiednich zasobów oraz czasu na jego przeprowadzenie. Należy również pamiętać, iż kierownictwo na równi z pracownikami powinno bardzo aktywnie uczestniczyć we wdrożeniu TPM.

4. UWARUNKOWANIA WDRAŻANIA KOMPLEKSOWEGO UTRZYMANIA RUCHU W PRZEDSIĘBIORSTWACH PRODUKCYJNYCH

Podstawowym celem opracowania jest diagnoza uwarunkowań wdrażania kompleksowego utrzymania ruchu (TPM) w przedsiębiorstwach produkcyjnych. Sprowadza się ona do identyfikacji grupy czynników, których występowanie w istotny sposób sprzyja wdrożeniu TPM w przedsiębiorstwach produkcyjnych oraz grupy czynników utrudniających wdrożenie TPM w przedsiębiorstwach.

4.1. Podmiot badań i charakterystyka badanych przedsiębiorstw

Z punktu widzenia określonych cech badanej populacji ustalono licznosc próby na poziomie 157 przedsiębiorstw produkcyjnych. W badaniach zastosowano metode doboru kwotowego.

Przedsiębiorstwa objęte badaniami reprezentowały różne branże, znajdowały się w różnej lokalizacji, z różnym czasem działania na rynku oraz różną wielkością. Jako podstawę doboru kwotowego wybrano 3 cechy: lokalizację przedsiębiorstwa, wielkość przedsiębiorstwa, czas działania na rynku.

Z przebadanych 157 przedsiębiorstw największą liczbę stanowiły firmy zlokalizowane w województwie mazowieckim (61,9%), województwie łódzkim (8,9%) i województwie śląskim (7,6%). Badane firmy to: 29,9% przedsiębiorstwa duże, 40,1% przedsiębiorstwa średnie, 26,8% przedsiębiorstwa małe i 3,2% przedsiębiorstwa mikro. Czas działania na rynku badanych podmiotów to: do 5 lat – 10,2%, 6-15 lat – 29,9%, 16-40 lat – 42,7%, powyżej 40 lat – 17,2%.

Jako narzędzie badawcze zastosowano kwestionariusz ankietowy, składający się ze 126 pytań, podzielony na siedem obszarów tematycznych, zawierających dane na temat:

- 1) informacji ogólnych o firmie – 5 pytań plus jedno ogólne,
- 2) przedsiębiorczości – 29 pytań,
- 3) przepływu wiedzy – 43 pytań,
- 4) utrzymania ruchu maszyn i urządzeń produkcyjnych – 30 pytań,
- 5) informacji ogólnych o kompleksowym utrzymaniu ruchu (TPM) – 3 pytania,
- 6) pytań skierowanych do firm, które nie wdrożyły TPM – 3 pytania,
- 7) pytań skierowanych do firm, które wdrożyły lub są w trakcie wdrażania TPM – 13 pytań.

Zbudowanie właściwego kwestionariusza ankietowego jest wynikiem przeprowadzenia wstępnych badań (pilotażowych) w przedsiębiorstwach produkcyjnych, które wdrożyły, bądź wdrażają, koncepcję kompleksowego utrzymania ruchu (TPM).

Badania wstępne polegały na własnej obserwacji oraz indywidualnych wywiadach i rozmowach z ekspertami w dziedzinie zarządzania oraz ekspertami w dziedzinie praktycznego wdrażania TPM (menedżerowie bądź trenerzy TPM). Dzięki tym wywiadom możliwe stało się zidentyfikowanie czynników, które mogą mieć wpływ na wdrożenie tej koncepcji. W oparciu o uzyskane informacje dokonano również weryfikacji tekstu ankiety.

W kwestionariuszu posłużono się pytaniami otwartymi i zamkniętymi, z możliwością jednokrotnego bądź wielokrotnego wyboru. Wykorzystano odpowiednio skale nominalne, przedziałowe. Respondentami ankiety ostatecznej (właściwej) byli menedżerowie, kadra kierownicza bądź też pracownicy badanych przedsiębiorstw.

W opisie badanych firm oraz ich podgrup wyodrębnionych ze względu na fakt:

- wdrożenia TPM,
- planowania wdrożenia TPM,
- nieplanowania wdrożenia TPM w przyszłości,

obliczono wskaźniki struktury według wzorów³⁰⁴:

$$w_i = \frac{n_i}{n} \text{ lub } w_i = \frac{n_i}{n} \cdot 100\%$$

gdzie:

w – wskaźnik struktury,

n_i – liczba wyodrębnionych jednostek,

n – liczba badanych w grupie.

W całej grupie badanych wskaźniki wyrażono w procentach, a w analizowanych podgrupach pozostawiono w postaci frakcji, co było podyktowane liczebnością podgrup, nieprzekraczającą 100 jednostek.

Przy porównywaniu częstości występowania różnych odmian cech w podgrupach (badając zależności pomiędzy cechami) zastosowano test niezależności χ^2 według wzorów³⁰⁵:

³⁰⁴ Aczel A.D., *Statystyka w zarządzaniu*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2000, s. 920.

³⁰⁵ Stanisław A., *Przystępny kurs statystyki z zastosowaniem STATISTICA PL na przykładach z medycyny*, Tom 1-3, Wydawnictwo StatSoft Sp. z o.o., Kraków 2007.

- dla tablicy czteropolowej

$$chi^2 = \frac{n(d - b)^2}{(a+b) \cdot (c+d) \cdot (a+c) \cdot (b+d)}$$

gdzie:

a, b, c, d – liczebności w czterech polach tabeli,

n – liczba badanych,

- dla tablicy wielopolowej

$$chi^2 = \sum_i \frac{(n_i - n_o)^2}{n_o}$$

gdzie:

n_i – liczebności rzeczywiste,

n_{oi} – liczebności oczekiwane (teoretyczne).

Test niezależności chi^2 jest stosowany w przypadku badania niezależności cech niemierzalnych (jakościowych) lub w przypadku badania niezależności cechy jakościowej z ilościową. Jeżeli przy obliczaniu wartości testu chi^2 w niektórych polach tabeli występowały liczebności mniejsze od 5, wówczas obliczając wartość testu zastosowano poprawkę Yatesa.

Badając wpływ wielu cech, stanowiących bariery dla wdrożenia TPM, dokonano analizy regresji logistycznej, za pomocą której wyodrębniono cechy, które w sposób istotny statystycznie wpływały na fakt wdrożenia bądź niewdrożenia tej koncepcji. Obliczono ilorazy szans określające wielkość ryzyka niewdrożenia koncepcji.

Przeprowadzono **analizę logistyczną jednoczynnikową**, w której wiele cech okazało się istotnymi statystycznie barierami wdrożenia. Zastosowano także wieloczynnikową analizę regresji logistycznej, za pomocą której wyodrębniono równoczesny wpływ wielu cech, które utrudniają wdrożenie w firmie TPM. **Zastosowano wzory:**

Równanie regresji³⁰⁶

$$y = \frac{e^{(b_0 + \sum_{i=1}^n b_i x_i)}}{1 + e^{(b_0 + \sum_{i=1}^n b_i x_i)}}$$

³⁰⁶ Zob. Józwiak J., Podgórski J., *Statystyka od podstaw*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa, 1998, s. 123-133.

Regresja logistyczna opiera się na specyficznym sposobie wyrażania prawdopodobieństwa, zwanym szansą (ang. odds). Zamiast określać prawdopodobieństwo klasyczne, za pomocą stosunku liczby sukcesów do liczby wszystkich prób, oblicza się szansę, czyli stosunek liczby sukcesów do liczby porażek.

Iloraz szans

$$\theta_{A:B} = \left(\frac{e^{(b_0 + \sum_{i=1}^n b_i x_i)}}{1 + e^{(b_0 + \sum_{i=1}^n b_i x_i)}} \right)_A : \left(\frac{e^{(b_0 + \sum_{i=1}^n b_i x_i)}}{1 + e^{(b_0 + \sum_{i=1}^n b_i x_i)}} \right)_B$$

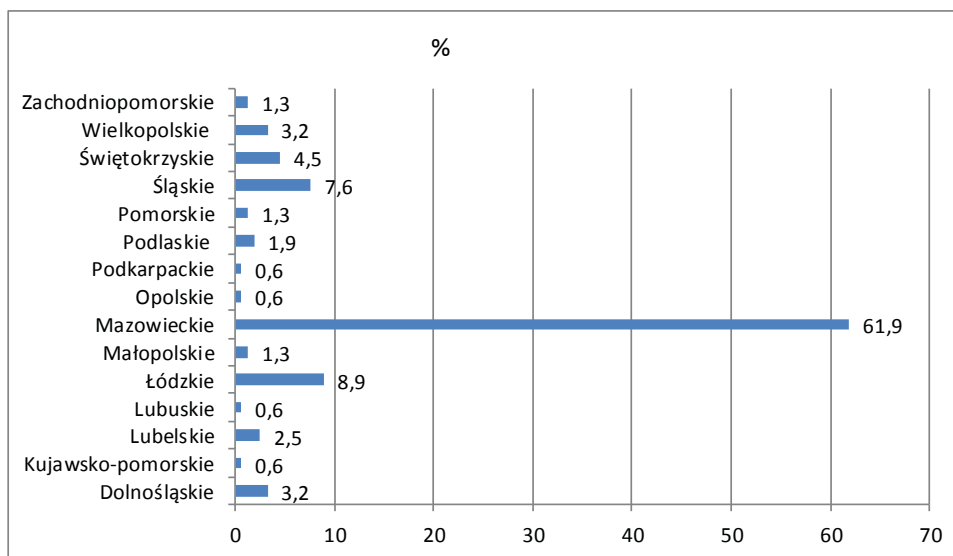
Za istotne statystycznie uznano te zależności pomiędzy cechami (różnice pomiędzy częstościami), dla których obliczona wartość testu okazała się równa lub wyższa od wartości krytycznej odczytanej z tablic rozkładu χ^2 dla odpowiedniej liczby stopni swobody.

Przebadano 157 przedsiębiorstw produkcyjnych, zlokalizowanych na terenie 15 województw, z czego największą liczbę stanowią przedsiębiorstwa znajdujące się w województwie mazowieckim (61,9%). Na drugim miejscu znalazły się firmy znajdujące się w województwie łódzkim (8,9%), a na trzecim w województwie śląskim (7,6%).

Tabela 14. Badanie firm według lokalizacji

Województwo	Liczba przedsiębiorstw	Procent
zachodniopomorskie	2	1,3
łódzkie	14	8,9
mazowieckie	97	61,9
śląskie	12	7,6
wielkopolskie	5	3,2
pomorskie	2	1,3
dolnośląskie	5	3,2
lubelskie	4	2,5
podkarpackie	1	0,6
małopolskie	2	1,3
świętokrzyskie	7	4,5
podlaskie	3	1,9
lubuskie	1	0,6
opolskie	1	0,6
kujawsko-pomorskie	1	0,6
Razem	157	100,0

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.



Rysunek 35. Badanie firm według lokalizacji (wykres procentowy)

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.

Przewagą badanych firm, które są zlokalizowane w województwie mazowieckim jest spowodowana tym, iż autorka mieszka w tym województwie, co zdecydowanie ułatwiło dostęp do tych przedsiębiorstw.

Podkreślić należy, iż badania zostały przeprowadzone po wcześniejszych wstępnych rozmowach z respondentami, ponieważ wysyłanie ankiety (tak obszernej tematycznie), zarówno drogą mailową, jak też za pomocą poczty, nie przyniosło oczekiwanych rezultatów.

Dlatego też konieczne stało się osobiste przeprowadzanie rozmów z przedsiębiorcami, dzięki którym otrzymano wypełnione kwestionariusze zawierające niezbędne informacje do analizy prowadzonych badań.

Spśród badanych podmiotów: 29,9% stanowiły przedsiębiorstwa duże, 40,1% przedsiębiorstwa średnie, 26,8% przedsiębiorstwa małe i 3,2% przedsiębiorstwa mikro³⁰⁷.

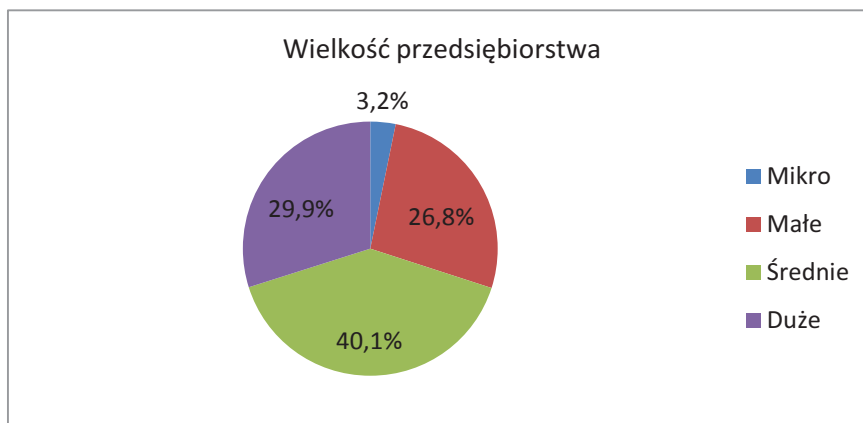
³⁰⁷ W myśl art. 104 ustawy o swobodzie działalności gospodarczej, mikroprzedsiębiorca to przedsiębiorca, który w co najmniej jednym z dwóch ostatnich lat obrotowych:

- zatrudniał średniorocznie mniej niż 10 pracowników oraz
- osiągnął roczny obrót netto ze sprzedaży towarów, wyrobów i usług oraz operacji finansowych nieprzekraczający równowartości w złotych 2 mln euro lub sumy aktywów jego bilansu sporządzonego na koniec jednego z tych 2 lat, nieprzekraczający równowartości w złotych 2 mln euro.

Tabela 15. Badanie przedsiębiorstw według wielkości

Wielkość przedsiębiorstwa	Liczba	Procent
średnie	63	40,1
duże	47	29,9
mikro	5	3,2
małe	42	26,8
Razem	157	100,0

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.

**Rysunek 36.** Badanie przedsiębiorstw według wielkości

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.

Najczęściej występującą formą prawną badanych przedsiębiorstw była spółka kapitałowa (45,3%), na drugim miejscu znalazła się osoba fizyczna prowadząca działalność gospodarczą na podstawie wpisu do ewidencji działalności gospodarczej (17,2%), zaś na trzecim spółka z ograniczoną odpowiedzialnością (10,8%). Pozostałe firmy to: spółka prawa cywilnego, spółka akcyjna, spółka jawna i inne.

Przedsiębiorstwa biorące udział w badaniu reprezentowały różne branże, z czego największą liczbę stanowiły firmy zajmujące się produkcją artykułów spożywczych (23,6%), na drugim miejscu znalazła się branża metalowa (15,3%), na trzecim zaś branża budowlana (7,6%).

Strukturę branżową przebadanych przedsiębiorstw przedstawia tabela 16.

Tabela 16. Badanie firm według branży

Rodzaj branży	Liczba	Procent
metalowa	24	15,3
poligraficzna	7	4,5
spożywcza	37	23,6
odzieżowa	11	7,0
inna	10	6,4
budowlana	12	7,6
elektrotechniczna	4	2,5
maszynowa	4	2,5
motoryzacyjna	10	6,4
papierowa	7	4,5
drzewno-metalowa	2	1,3
metalurgiczna	1	0,6
elektromaszynowa	1	0,6
włókiennicza	1	0,6
elektroniczna	8	5,1
chemiczna	7	4,5
drzewna	3	1,9
energetyczna	3	1,9
medyczna	2	1,3
skórzana	2	1,3
włókien sztucznych	1	0,6
Razem	157	100,0

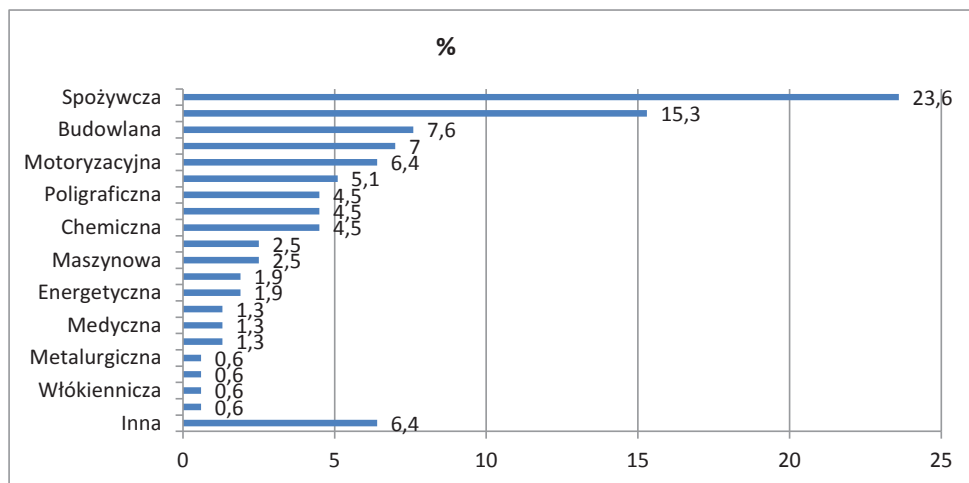
Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.

Tak ogromnie duża przewaga firm o branży spożywczej wiąże się z tym, iż przemysł spożywczy³⁰⁸ z jednej strony jest najważniejszą dziedziną polskiej gospodarki, z drugiej zaś sektor ten okazał się bardziej odporny na kryzys niż inne sektory gospodarki i mimo że składa się z wielu różnych podbranż, to jednak wykazuje się dużą stabilnością w warunkach ciągle zachodzących zmian rynkowych.

Badane przedsiębiorstwa mają różny staż działania na rynku. Najwięcej spośród badanych firm, bo aż 42,7%, to przedsiębiorstwa prowadzące działalność gospodarczą dłużej niż 16 lat. Tak długa obecność na rynku może oznaczać, iż firmy te wdrożyły kompleksowe utrzymanie ruchu (TPM) lub są na etapie jego wdrażania. Mniejszą grupę liczącą 47 firm, co daje 29,9% wszystkich badanych,

³⁰⁸ Polski przemysł spożywczy jest silnie powiązany z międzynarodowym rynkiem i kapitałem, który uznał, że w Polsce jest to branża z przyszłością i że w jej rozwój warto inwestować. Jednocześnie branża ta stoi wciąż przed olbrzymim wyzwaniem dostosowania się do standardów obowiązujących w Unii Europejskiej.

stanowią przedsiębiorstwa działające na rynku w przedziale od 6 do 15 lat. Dość znaczną grupę reprezentują także firmy działające na rynku powyżej 40 lat i stanowią grupę 27 podmiotów (17,2%). Najmniej licznie są reprezentowane przedsiębiorstwa działające na rynku nie dłużej niż 5 lat. Stanowią one 10,2%.



Rysunek 37. Badanie firm według branży

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.

Poniżej przedstawiono tabelaryczne ujęcie badanych przedsiębiorstw według czasu ich działania.

Tabela 17. Czas działania przedsiębiorstwa

Czas działania (lata)	Liczba przedsiębiorstw	%
do 5	16	10,2
6-15	47	29,9
16-40	67	42,7
powyżej 40	27	17,2
Razem	157	100,0

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.

Taki dobór obiektów badań umożliwił pokazanie różnorodności podejścia do zarządzania utrzymaniem ruchu maszyn i urządzeń produkcyjnych, a ponadto ukierunkował, zgodnie z celem pracy, postępowanie związane z wyodrębnieniem czynników mających wpływ na proces wdrażania kompleksowego utrzymania ruchu (TPM) w przedsiębiorstwach produkcyjnych.

4.2. Ocena czynników mających wpływ na wdrożenie kompleksowego utrzymania ruchu (TPM) w przedsiębiorstwach produkcyjnych

W oparciu o studia literaturowe oraz badania wstępne zidentyfikowano grupę czynników mogących mieć wpływ na wdrożenie kompleksowego utrzymania ruchu (TPM) i zaproponowano **analizę 22 czynników**, które zostały poddane szczegółowym badaniom. Należą do nich:

- 1) wielkość przedsiębiorstwa,
- 2) czas działania przedsiębiorstwa,
- 3) rodzaj prowadzonej działalności (branża),
- 4) rozwój przedsiębiorczości,
- 5) koła jakości w przedsiębiorstwie,
- 6) innowacje,
- 7) prace badawczo-rozwojowe,
- 8) rozwój produkcji,
- 9) znajomość koncepcji, metod i filozofii zarządzania,
- 10) styl kierowania,
- 11) dzielenie się wiedzą,
- 12) transfer wiedzy,
- 13) zarządzanie wiedzą
- 14) delegowanie uprawnień na niższe szczeble,
- 15) istnienie klimatu do tworzenia zespołów,
- 16) występowanie w firmie Działu Utrzymania Ruchu,
- 17) występowanie marnotrawstwa,
- 18) występowanie zakłóceń w procesie produkcyjnym,
- 19) zaangażowanie pracowników i kierownictwa w proces utrzymania ruchu,
- 20) występowanie w firmie napraw planowanych,
- 21) występowanie systemu rejestracji czasu pracy i awarii maszyn i urządzeń produkcyjnych,
- 22) kwalifikacje pracowników Działu Utrzymania ruchu.

4.2.1. Wyniki badań w zakresie czynników wpływających na wdrożenie

Wyniki przeprowadzonych badań ilościowych wykazały, iż tylko 34 ze 157 przebadanych przedsiębiorstw ma wdrożone Total Productive Maintenance, co stanowi 21,7%. Mając na uwadze dość niewielką liczbę firm, które wdrożyły TPM, do opracowania wyników badań z zastosowaniem metod opisowych i wnioskowania statystycznego podzielono firmy na trzy grupy.

Tabela 18. Przedsiębiorstwa z wdrożonym, planowanym i nieplanowanym wdrożeniem Total Productive Maintenance

Total Productive Maintenance	Liczba przedsiębiorstw	%
Wdrożone	34	21,7
Wdrożenie planowane	19	12,1
Bez TPM (nie planują wdrożenia)	104	66,2
Razem	157	100,0

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.

Badanie wykazało, że wdrożenie koncepcji TPM planuje 19 przedsiębiorstw – 12,1%, natomiast 104 przedsiębiorstwa, czyli aż 66,2%, nie planuje wdrożenia TPM.

Można by wysnuć tezę, że stosowanie nowoczesnej koncepcji w zarządzaniu produkcją, jaką jest TPM, która wymaga poświęcenia czasu, zaangażowania dodatkowych środków finansowych, zmiany sposobu myślenia pracowników, nie cieszy się zainteresowaniem współczesnych menedżerów. Z przeprowadzonych rozmów wynika, iż najprawdopodobniej, gdyby efekty wdrożenia TPM były widoczne po kilku miesiącach, to znaczna liczba firm zdecydowałaby się na jej wdrożenie.

W dalszej części pracy **dokonano analizy 22 czynników** mogących mieć wpływ na wdrożenie Total Productive Maintenance w przedsiębiorstwach produkcyjnych, o różnych branżach i o różnej wielkości. Pierwszym czynnikiem, jaki został zbadany, to **wielkość przedsiębiorstwa**.

Tabela 19. Wdrażanie Total Productive Maintenance według wielkości przedsiębiorstwa

TPM	Wielkość przedsiębiorstwa								Razem
	Mikro		Małe		Średnie		Duże		
	n	Fracja	n	Fracja	n	Fracja	n	Fracja ³	
Wdrożone	-	-	3	0,07	8	0,13	23	0,49	34
Wdrożenie planowane	-	-	6	0,14	11	0,17	2	0,04	19
Bez TPM także w przyszłości	5	1,00	33	0,79	44	0,70	22	0,47	104
Razem	5	1,00	42	1,00	63	1,00	47	1,00	157

$\chi^2 = 27,217$; $p < 0,001$; $C = 0,384$ ³⁰⁹

p (ang. p-value); **p** – wartość, graniczny poziom istotności

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.

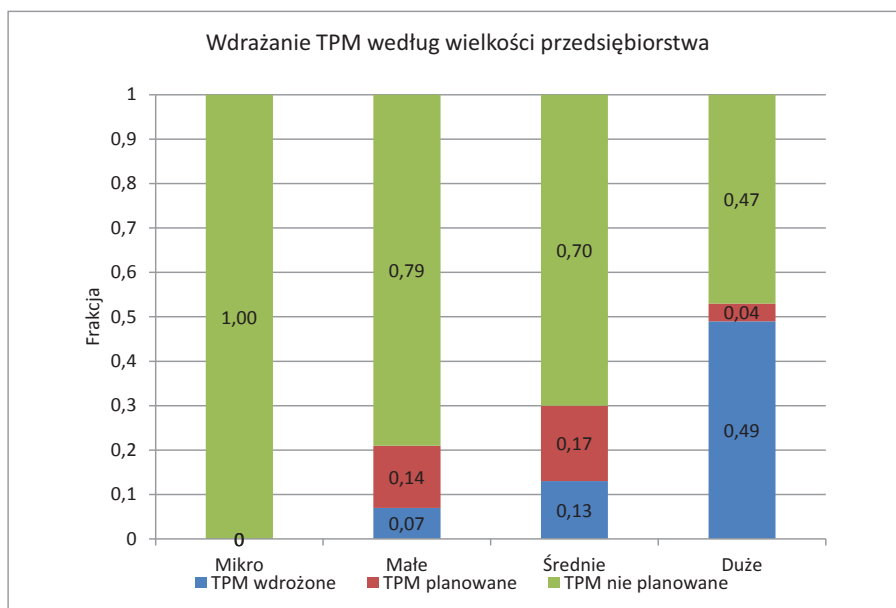
³⁰⁹ Współczynnik niezależności C-Pearsona jest to miara siły zależności, którą oblicza się w przypadku, gdy przy pomocy testu niezależności chi-kwadrat stwierdzona zostanie istotność, a więc gdy prawdopodobieństwo błędu p jest mniejsze od 0,05, tzn. jeżeli stwierdzimy, że zależność jest istotna statystycznie, to oceniamy również za pomocą tego współczynnika, jak silnie jedna cecha wpływa na drugą.

Badanie wykazało dość silną zależność pomiędzy wielkością przedsiębiorstwa a wdrażaniem TPM ($p < 0,001$).

Okazało się, że im większe przedsiębiorstwo, tym częściej TPM jest już wdrożone. Spośród 47 dużych przedsiębiorstw niemal połowa (frakcja 0,49) już wdrożyła TPM, a w kolejnych dwóch planowane jest wdrożenie.

Najczęściej planują wdrożenie przedsiębiorstwa średniej wielkości (frakcja 0,17), a następnie małe (frakcja 0,14). Przedsiębiorstwa o wielkości mikro nie mają TPM i także nie planują jego wdrożenia w przyszłości.

Brak chęci wdrożenia TPM występuje u ponad $\frac{3}{4}$ przedsiębiorstw małych (frakcja 0,79) i niemal u $\frac{3}{4}$ przedsiębiorstw średnich (frakcja 0,70).



Rysunek 38. Wdrażanie Total Productive Maintenance według wielkości przedsiębiorstwa
Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.

Zaprezentowane powyżej wyniki pozwalają postawić wniosek, że wdrożenie koncepcji TPM najczęściej ma miejsce w dużych i średnich przedsiębiorstwach produkcyjnych. Im więcej zatrudnionych pracowników, większy obszar obsługiwane go rynku, szersza oferta asortymentowa, tym większa konieczność wprowadzania do praktyki zarządzania produkcją nowych koncepcji i metod.

Potrzeba nowych rozwiązań w organizowaniu produkcji wynika m.in. z dynamiki zmian zachodzących w gospodarce rynkowej. Przedsiębiorstwa, które chcą przetrwać, co więcej, dążą do wzrostu wartości firmy muszą stale doskonalić wszystkie procesy organizacyjno-techniczne, w tym także proces produkcyjny, który jest najważniejszym elementem działalności firmy.

Z przeprowadzonych rozmów z respondentami wynika również, że TPM w wielu firmach jest traktowane jako metoda doskonalenia jakości w obszarze utrzymania ruchu. Ich zdaniem, dzięki połączeniu pracy inżynierów utrzymania ruchu z pracą operatorów maszyn i urządzeń technicznych, zmniejszyła się liczba napraw, co umożliwiło zaangażowanie pracowników służb utrzymania ruchu w problemy wymagające specjalistycznej wiedzy.

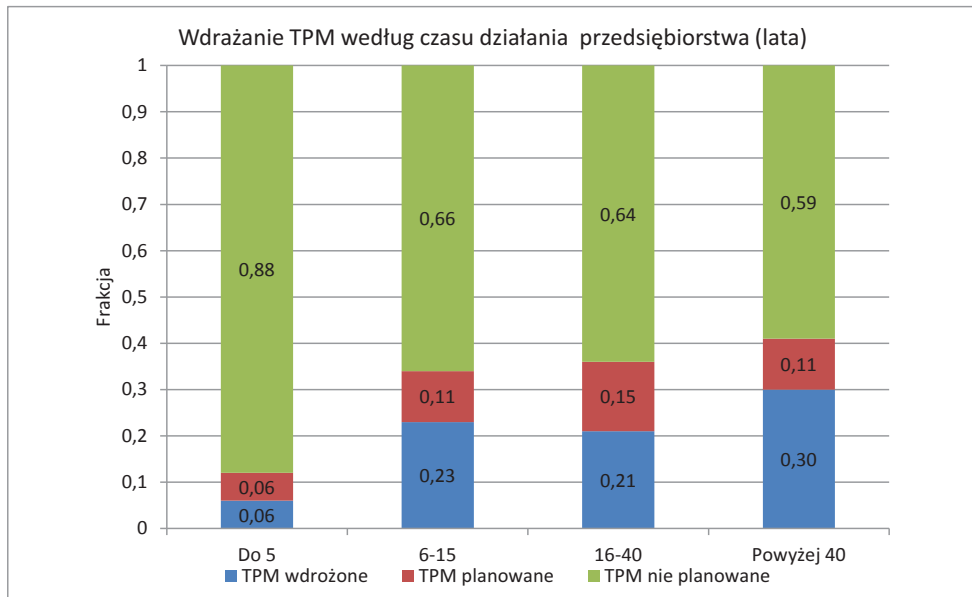
W tabeli 17 przedstawionej w rozdziale 4.2, pod względem **czasu działania przedsiębiorstwa** najliczniejszą grupę badanych stanowiły firmy działające na rynku ponad 16 lat, natomiast najmniej liczną grupę reprezentowały firmy istniejące na rynku nie dłużej niż 5 lat.

Tabela 20. Wdrażanie TPM według czasu działania przedsiębiorstwa

TPM	Czas działania przedsiębiorstwa (lata)								Razem
	Do 5		6-15		16-40		Powyżej 40		
	n	Fracja	n	Fracja	n	Fracja	n	Fracja	
Wdrożone	1	0,06	11	0,23	14	0,21	8	0,30	34
Wdrożenie planowane	1	0,06	5	0,11	10	0,15	3	0,11	19
Bez TPM także w przyszłości	14	0,88	31	0,66	43	0,64	16	0,59	104
Razem	16	1,00	47	1,00	67	1,00	27	1,00	157

$\chi^2 = 2,875$; $p > 0,05$

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.



Rysunek 39. Wdrażanie Total Productive Maintenance według czasu działania przedsiębiorstwa.

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.

Z powyższej analizy wynika, że nie istnieje zależność od obecnego wdrożenia TPM lub chęci wdrożenia w przyszłości od czasu działania przedsiębiorstwa ($p > 0,05$).

Warto jednak zauważyć, że najczęściej wdrożono już TPM w przedsiębiorstwach działających ponad 40 lat (frakcja 0,30), a następnie wśród działających 6-15 lat (frakcja 0,23), najrzadziej zaś wśród działających na rynku do 5 lat (frakcja 0,06).

Planują wdrożyć TPM w przyszłości najczęściej przedsiębiorstwa działające 16-40 lat (frakcja 0,15), a najrzadziej – działające najkrócej (frakcja 0,06).

Z kolei te najkrócej działające najczęściej deklarują, że także w przyszłości nie zamierzają wdrożyć TPM (frakcja 0,88) i im dłużej działa przedsiębiorstwo, tym rzadziej składa taką właśnie deklarację.

Przy najdłuższym czasie działania przedsiębiorstwa frakcja przedsiębiorstw, które nie mają i nie zamierzają wdrażać TPM wynosi 0,59. Dotyczy to znacznie mniejszej ich części niż w przypadku krótko działających przedsiębiorstw.

Reasumując, należy stwierdzić, iż czas funkcjonowania przedsiębiorstwa na rynku ma dość duże znaczenie w kontekście wdrażania kompleksowego utrzymania ruchu. Okazuje się, że przedsiębiorstwa krótko działające nie są zainteresowane wprowadzeniem tej koncepcji.

Z rozmów z respondentami wynikało również, iż brak zainteresowania TPM jest wynikiem, z jednej strony niezajomości procesu, z drugiej zaś – wdrażaniem innych metod usprawniających produkcję, które ich zdaniem są „w zupełności wystarczające do osiągnięcia dobrych wyników”.

Kolejnym czynnikiem, który został poddany szczegółowej analizie wśród badanych przedsiębiorstw produkcyjnych jest **rodzaj prowadzonej działalności produkcyjnej, czyli branża przedsiębiorstwa**. Zbadana została ewentualna zależność wdrażania kompleksowego utrzymania ruchu (TPM) od rodzaju branży przedsiębiorstwa produkcyjnego.

Wspomnieć należy, iż branża spożywcza okazała się najliczniejszą grupą występującą w badanej zbiorowości – 23,6%, natomiast na drugim miejscu znalazła się branża metalowa – 15,3%. Rodzaje branż zakładów produkcyjnych zostały omówione w rozdziale 4.2. pt. *Charakterystyka badanych przedsiębiorstw*.

W tabeli 21 zestawiono otrzymane wyniki badań.

Tabela 21. Wdrażanie TPM według branż

Branża	TPM						Razem
	Wdrożone		Planowane wdrożenie		Bez TPM i nie planuje się wdrożenia		
	n	Frakcja	n	Frakcja	n	Frakcja	
Metalowa	4	0,12	2	0,11	18	0,16	24
Poligraficzna	3	0,09	-	-	4	0,04	7
Spożywcza	10	0,28	4	0,21	23	0,21	37

Odzieżowa	-	-	4	0,21	7	0,07	11
Budowlana	3	0,09	1	0,05	8	0,08	12
Elektrotechniczna	-	-	-	-	4	0,04	4
Maszynowa	1	0,03	-	-	3	0,03	4
Motoryzacyjna	4	0,12	1	0,05	5	0,05	10
Papierowa	2	0,06	1	0,05	4	0,04	7
Drzew-met.	1	0,03	-	-	1	0,01	2
Metalurgiczna	-	-	-	-	1	0,01	1
Elektromaszynowa	-	-	1	0,05	-	-	1
Włókiennicza	-	-	-	-	1	0,01	1
Elektroniczna	2	0,06	-	-	6	0,06	8
Chemiczna	2	0,06	2	0,11	3	0,03	7
Drzewna	-	-	-	-	3	0,03	3
Energetyczna	-	-	1	0,05	2	0,02	3
Medyczna	1	0,03	-	-	1	0,01	2
Skórzana	-	-	-	-	2	0,02	2
Włókien sztucznych	-	-	-	-	1	0,01	1
Inna	1	0,03	2	0,11	7	0,07	10
Razem	34	1,00	19	1,00	104	1,00	157

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.

TPM najczęściej wdrażano w branży spożywczej (frakcja 0,28), a następnie w metalowej i motoryzacyjnej (frakcje po 0,12).

Zamiar wdrożenia najczęściej występował w branży spożywczej i odzieżowej (frakcje po 0,21) i kolejno w branży metalowej i chemicznej (frakcje po 0,11).

Wśród przedsiębiorstw, które nie wdrożyły i nie mają zamiaru wdrożyć TPM, także dominowały firmy z branży spożywczej (frakcja 0,21) i z branży metalowej (frakcja 0,16).

Z analizy powyższych wyników można wysnuć tezę, iż rodzaj prowadzonej działalności (w tym przypadku branża) nie ma żadnego wpływu na wdrożenie TPM.

Wynika to z faktu, iż liczby wdrożeń i planowań pokrywają się z ilością branż w badanych firmach. Branża spożywcza i metalowa są dominujące wśród badanych przedsiębiorstw, co spowodowało, że wdrożenie lub planowanie wdrożenia jest również częstsze niż w pozostałych branżach.

Druga część kwestionariusza ankietowego zawiera pytania dotyczące **przedsiębiorczości**.

Zdaniem austriackiego ekonomisty Schumpetera, „przedsiębiorczość jest podstawą i sposobem działania, polegającym na gotowości w podejmowaniu nowych, niekonwencjonalnych i ryzykownych przedsięwzięć oraz na wykazywaniu inicjatywy w ich poszukiwaniu i wdrażaniu”³¹⁰.

³¹⁰ Panasiuk A., *Ekonomia turystyki*, PWN, Warszawa 2006, s. 200.

Zdaniem Antoszewicza, przedsiębiorczość może być źródłem dla kreowania przewag. Przejawia się ona poprzez efektywne sposoby wykorzystywania posiadanych zasobów, sprawne i dobrze działające wewnętrzne i zewnętrzne powiązania firmy, zdolność do tworzenia nowych produktów i technologii³¹¹.

Jednym z pytań dotyczących tematyki przedsiębiorczości było pytanie dotyczące wskazania najważniejszych czynników, które zdaniem respondentów warunkują **rozwój przedsiębiorczości** w przedsiębiorstwach. Respondenci mogli wybrać dowolną liczbę odpowiedzi.

W kwestionariuszu wskazano takie czynniki, jak: polityka państwa (podatki, opłaty), wypracowanie i realizowanie przez samorządy programu rozwoju przedsiębiorczości, łatwy dostęp do zewnętrznych źródeł finansowania, preferencyjne kredyty, niższe koszty zatrudnienia, dostęp do informacji gospodarczych (szkolenia, konferencje), wysoki poziom kwalifikacji kadr, wysoka jakość produktów, skłonność do innowacji, aktywność inwestowania, dostęp do rynków zbytu, kultura organizacyjna, strategia działania firmy i inne.

Prezentowane wyniki badań odnoszą się do przedsiębiorstw, które wdrożyły TPM, mają zamiar wdrożyć tę koncepcję w przyszłości oraz firm, które nie planują wdrożenia TPM.

W poniższej tabeli zestawiono wszystkie czynniki wymienione przez badane przedsiębiorstwa.

Tabela 22. Czynniki warunkujące rozwój przedsiębiorczości

Czynniki warunkujące rozwój przedsiębiorczości	TPM						Razem	
	Wdrożone		Planowane wdrożenie		Nieplanowane wdrożenie			
	n	Frakcja	n	Frakcja	n	Frakcja	n	%
Polityka państwa (podatki, opłaty, zezwolenia)	23	0,68	15	0,79	78	0,75	116	73,9
Realizowanie programu rozwoju przedsiębiorczości przez samorządy	10	0,29	5	0,26	24	0,23	39	24,8
Łatwiejszy dostęp do zewnętrznych źródeł finansowania	20	0,59	13	0,68	59	0,57	92	58,6
Kredyty preferencyjne	11	0,32	7	0,37	30	0,29	48	30,6
Niższe koszty zatrudnienia	12	0,35	11	0,58	55	0,53	78	49,7
Dostęp do informacji gospodarczych (szkolenia, konferencje)	12	0,35	7	0,37	24	0,23	43	27,4

³¹¹ Antoszewicz J., *Metody zarządzania*, POLTEXT, Warszawa 2007, s. 18.

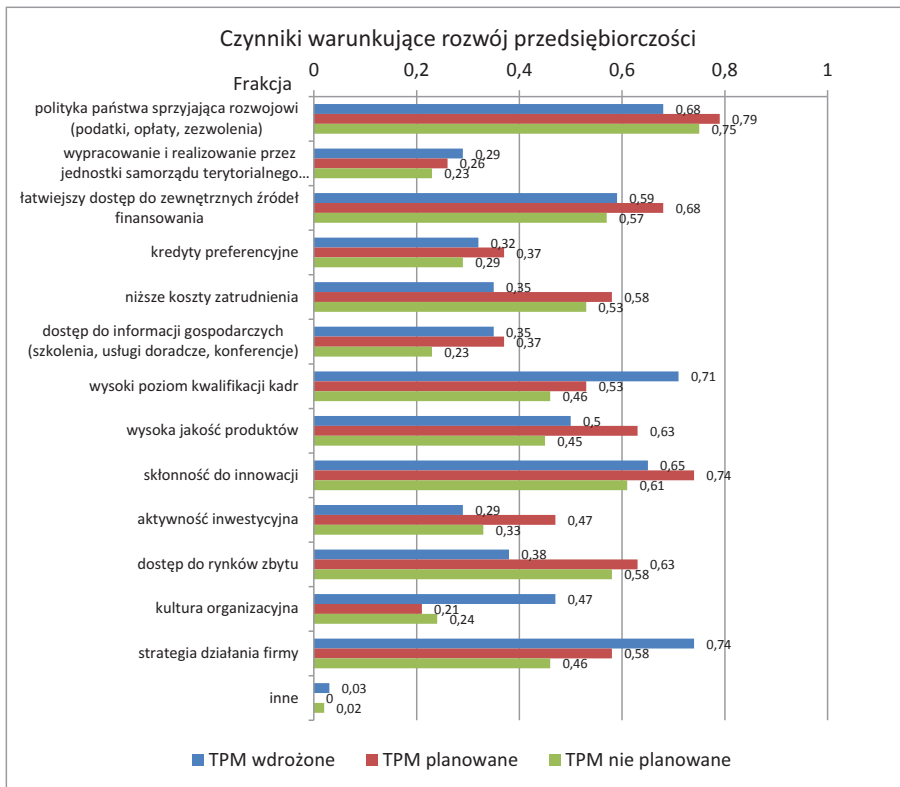
4. Uwarunkowania wdrażania kompleksowego utrzymania ruchu w przedsiębiorstwach produkcyjnych

Wysoki poziom kwalifikacji kadr	24	0,71	10	0,53	48	0,46	82	52,2
Wysoka jakość produktów	17	0,50	12	0,63	47	0,45	76	48,4
Skłonność do innowacji	22	0,65	14	0,74	63	0,61	99	63,1
Aktywność inwestycyjna	10	0,29	9	0,47	34	0,33	53	33,8
Dostęp do rynków zbytu	13	0,38	12	0,63	60	0,58	85	54,1
Kultura organizacyjna	16	0,47	4	0,21	25	0,24	45	28,7
Strategia działania firmy	25	0,74	11	0,58	48	0,46	84	53,5
inne	1	0,03	-	-	2	0,02	3	1,9

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.

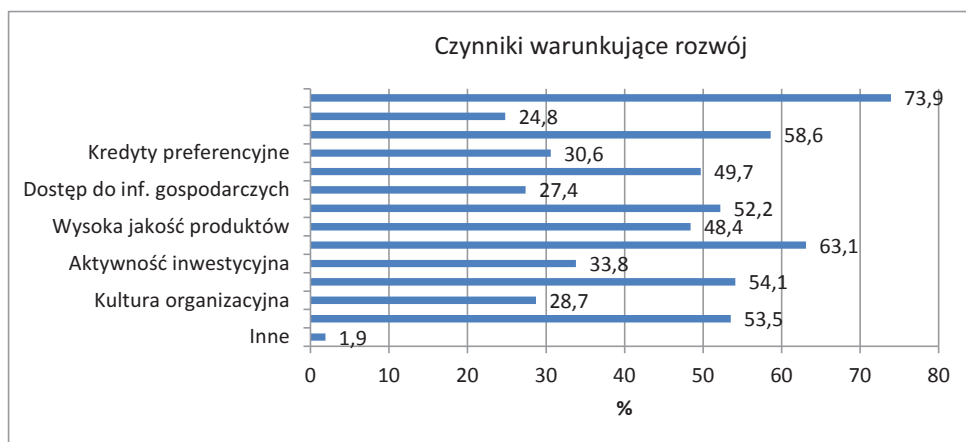
Jako główne czynniki warunkujące rozwój przedsiębiorczości badani respondenci wymienili:

- 1) sprzyjającą politykę państwa (73,9%),
- 2) skłonność do innowacji (63,1%),
- 3) łatwiejszy dostęp do zewnętrznych źródeł finansowania (58,6%),
- 4) dostęp do rynków zbytu (54,1%),
- 5) strategię działania firmy (53,5%),
- 6) wysoki poziom kwalifikacji kadr (52,2%).



Rysunek 40. Czynniki warunkujące rozwój przedsiębiorczości

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.



Rysunek 41. Czynniki warunkujące rozwój przedsiębiorczości

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.

W tabeli 23 dokonano porównania częstości wyboru różnych czynników warunkujących rozwój przedsiębiorczości w zależności od wdrożenia, planowania bądź nieplanowania wdrożenia koncepcji kompleksowego utrzymania ruchu (TPM).

Tabela 23. Porównanie częstości wyboru różnych czynników warunkujących rozwój przedsiębiorczości

Czynniki	Wartość testu χ^2	Istotność p
Polityka państwa (podatki, opłaty, zezwolenia)	1,005	$p > 0,05$
Realizowanie programu rozwoju przedsiębiorczości przez samorządy	0,576	$P > 0,05$
Łatwiejszy dostęp do zewnętrznych źródeł finansowania	0,906	$p > 0,05$
Kredyty preferencyjne	0,549	$p > 0,05$
Niższe koszty zatrudnienia	3,755	$p > 0,05$
Dostęp do informacji gospodarczych (szkolenia, konferencje)	2,895	$p > 0,05$
Wysoki poziom kwalifikacji kadr	6,133	$p < 0,05$
Wysoka jakość produktów	2,120	$p > 0,05$
Skłonność do innowacji	1,235	$p > 0,05$
Aktywność inwestycyjna	1,914	$p > 0,05$
Dostęp do rynków zbytu	4,615	$p > 0,05$
Kultura organizacyjna	7,253	$p < 0,05$
Strategia działania firmy	7,887	$p < 0,05$

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.

Badanie wykazało, że większość czynników warunkujących rozwój przedsiębiorczości przez wyodrębnione grupy badanych była wybierana ze zbliżoną częstością, a różnice nie były istotne statystycznie ($p > 0,05$). Natomiast czynnik 7, **wysoki poziom kwalifikacji kadr**, istotnie częściej był wskazywany przez firmy z wdrożonym TPM (frakcja 0,71) niż przez firmy planujące wdrożenie (frakcja 0,53) i nie planujące (frakcja 0,46) – $p < 0,05$. Podobna sytuacja ma miejsce w przypadku czynników: **kultura organizacyjna**, na którą wskazywała niemal połowa badanych z wdrożonym TPM, a tylko co czwarta, co piąta firma nieplanująca, czy też planująca, wdrożenie TPM ($p < 0,05$) oraz **strategia działania firmy** wskazywana przez niemal $\frac{3}{4}$ badanych z wdrożonym TPM (frakcja 0,74), przez ponad połowę planujących wdrożenie (frakcja 0,58) i tylko niespełna połowę nieplanujących takiego wdrożenia (frakcja 0,46, $p < 0,05$).

Udzielone przez respondentów odpowiedzi potwierdzają tezę, że wysoki poziom kwalifikacji kadr oraz kultura organizacyjna jest czynnikiem, który sprzyja wdrażaniu koncepcji Total Productive Maintenance. Także opracowana wieloletnia strategia działania firmy jest koniecznym elementem, który powinien być uwzględniony przy wdrażaniu TPM.

Kolejne pytanie w obszarze przedsiębiorczości dotyczyło **występowania w przedsiębiorstwie kół jakości, produktywności** itp., czyli grup roboczych, w ramach których pracownicy omawiają sposoby poprawy jakości i sposoby rozwiązywania problemów występujących w produkcji.

Tabela 24. Funkcjonowanie w firmie kół jakości

Koła jakości	TPM						Razem	
	Wdrożone		Planowane wdrożenie		Nieplanowane wdrożenie			
	n	Frakcja	n	Frakcja	n	Frakcja	n	%
Funkcjonują	32	0,94	13	0,68	57	0,54	102	65,0
Nie funkcjonują	2	0,06	6	0,32	47	0,46	55	35,0
Razem	34	1,00	19	1,00	104	1,00	157	100,0

$\chi^2 = 17,510$; $p < 0,001$

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.

Koła jakości funkcjonują w 65% badanych przedsiębiorstwach. Stwierdzono istotnie różną częstość ich funkcjonowania w badanych trzech grupach przedsiębiorstw ($p < 0,001$). Okazało się, że występują one niemal we wszystkich przedsiębiorstwach z wdrożonym TPM (frakcja 0,94), w $\frac{2}{3}$ przedsiębiorstw planujących wdrożenie TPM (frakcja 0,68) i rzadziej, bo w około połowie tych, w których wdrożenie TPM nie jest planowane (frakcja 0,54).

Zaprezentowane powyżej wyniki testu χ^2 pozwalają postawić wniosek, że istnienie w przedsiębiorstwach grup roboczych jest ważnym elementem, dzięki któremu rozwija się świadomość pracowników o różnych możliwościach poprawy wydajności maszyn produkcyjnych.

Dzięki takim spotkaniom pracownicy uświadamiają sobie, że jakość i produktywność można zwiększać, a problemy produkcji można rozwiązać poprzez wprowadzanie różnego rodzaju innowacji. Jeden z respondentów w bezpośredniej rozmowie powiedział, że na takim właśnie spotkaniu roboczym po raz pierwszy usłyszał o filozofii TPM. O tej koncepcji opowiadał jeden z pracowników, przekazując informacje z innej firmy, która była na etapie jego wdrażania. Tak więc można wysnuć dodatkowy wniosek, że spotkania robocze w zakresie jakości i produktywności mogą stać się motorem do wdrażania nowych metod zarządzania utrzymaniem ruchu maszyn i urządzeń produkcyjnych.

Kolejnym czynnikiem, który został poddany szczegółowym badaniom są **innowacje**. Według Pietrusińskiego: „*innowacje to zmiany celowo wprowadzane przez człowieka lub zaprojektowane przez układ cybernetyczny, które polegają na zastępowaniu dotychczasowych stanów rzeczy innymi, ocenianymi dodatnio w świetle określonych kryteriów składających się w sumie na postęp*”³¹². Tak sformułowana definicja zdecydowanie odpowiada dzisiejszym czasom.

Natomiast zgodnie z wytycznymi Podręcznika Oslo Manual³¹³: „*innowacja występuje wtedy, gdy nowy lub ulepszony produkt zostaje wprowadzony na rynek albo nowy lub ulepszony proces zostaje zastosowany w produkcji, przy czym ów produkt lub proces są nowe przynajmniej z punktu widzenia wprowadzającego je przedsiębiorstwa*”³¹⁴.

Innowacje obejmują zjawiska związane z postępowaniem technicznym, ekonomicznym, organizacyjnym i społecznym. Celem postępu jest zmniejszenie społecznych nakładów pracy lub rozszerzenie zakresu zaspokajania potrzeb, lub polepszenie warunków pracy. Natomiast innowacje kładą nacisk na pozytywny efekt ekonomiczny, zaś postęp, z ekonomicznego punktu widzenia, może być neutralny³¹⁵.

Pojęcie „innowacyjności” jest ściśle powiązane z innowacjami i dlatego ważnym jest wyjaśnienie tegoż pojęcia. Według Niedzielskiego „*innowacyjność jest cechą*

³¹² Janasz W., Koziół K., *Determinanty działalności innowacyjnej przedsiębiorstw*, PWE, Warszawa 2007, s. 16.

³¹³ **Podręcznik Oslo Manual** zawiera wytyczne metodologiczne dotyczące badań statystycznych innowacji technologicznych, opracowane na przełomie lat osiemdziesiątych i dziewięćdziesiątych przez ekspertów OECD pod egidą grupy NESTI – na podstawie wcześniejszych doświadczeń krajów skandynawskich, Niemiec, Włoch, Francji; stanowi powszechnie przyjęty, międzynarodowy standard metodologiczny stosowany we wszystkich krajach prowadzących badania statystyczne innowacji.

³¹⁴ Stawasz E., *Rodzaje innowacji*, [w:] *Innowacje i transfer technologii – Słownik pojęć*, K.B. Matusiak (red.), PARP, Warszawa 2005, s. 65.

³¹⁵ Niedzielski P., Rychlik K., *Innowacje i Kreatywność*, Uniwersytet Szczeciński, Szczecin 2006, s. 23-24.

*podmiotów gospodarczych lub gospodarek, oznaczającą zdolność do tworzenia i wdrażania innowacji, jak również ich absorpcji, wiążącą się z aktywnym angażowaniem się w procesy innowacyjne i podejmowanie działań w tym kierunku; oznacza również zaangażowanie w zdobywanie zasobów i umiejętności niezbędnych do uczestniczenia w tych procesach*³¹⁶.

Innowacyjność jest najczęściej mierzona ilością wprowadzonych innowacji w przedsiębiorstwie oraz wielkością nakładów, które firma przeznaczyła na działania z nią związane. Innowacyjność jest ściśle związana z posiadanymi zasobami oraz umiejętnością ich wykorzystania. Można określić, iż takie przedsiębiorstwo jest dojrzałe innowacyjnie, czyli posiada odpowiedni poziomem kultury organizacyjnej, który warunkuje wykorzystanie posiadanych zasobów³¹⁷.

Obecnie pod silną presją innowacji znajduje się większość przedsiębiorstw. Często zdarza się, że innowacje są wprowadzane jednocześnie w wielu dziedzinach (nowe produkty, techniki i technologie, organizacja, relacje z partnerami itp.). Skuteczność przedsiębiorców w tym zakresie zależy przede wszystkim od ich umiejętności zarządzania, kompetencji oraz przyjętych strategii. Coraz więcej badań wskazuje na rosnącą rolę środowiska, w jakim funkcjonują firmy, a szczególnie polityki i inicjatyw władz publicznych tworzących korzystne warunki dla powstawania innowacyjnego klimatu przedsiębiorczości.

Poniżej przedstawiono wyniki badań w zakresie wprowadzenia innowacji w badanych przedsiębiorstwach.

Tabela 25. Wprowadzenie w firmie innowacji

Wprowadzenie innowacji	TPM						Razem	
	Wdrożone		Planowane wdrożenie		Nieplanowane wdrożenie		n	%
	n	Fracja	n	Fracja	n	Fracja		
Funkcjonują	32	0,94	16	0,84	83	0,80	131	83,4
Nie funkcjonują	2	0,06	3	0,16	21	0,20	26	16,6
Razem	34	1,00	19	1,00	104	1,00	157	100,0

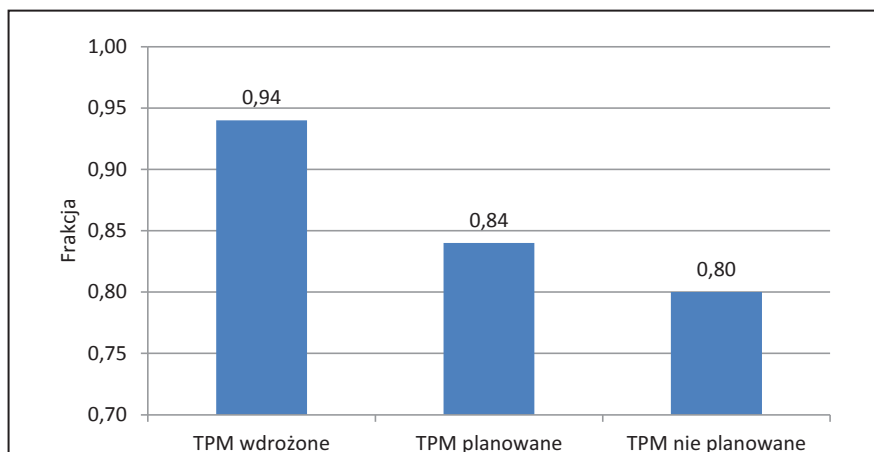
$\chi^2 = 3,806$; $p > 0,05$

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.

Zdecydowana większość firm (83,4%) wprowadziła innowacje i nie zależało to od faktu wdrożenia bądź niewdrożenia TPM ($p > 0,05$), choć w przypadku firm z wdrożonym TPM innowacje były częstsze (frakcja 0,94) niż przy planowanym wdrożeniu (frakcja 0,84) lub nieplanowanym (frakcja 0,80).

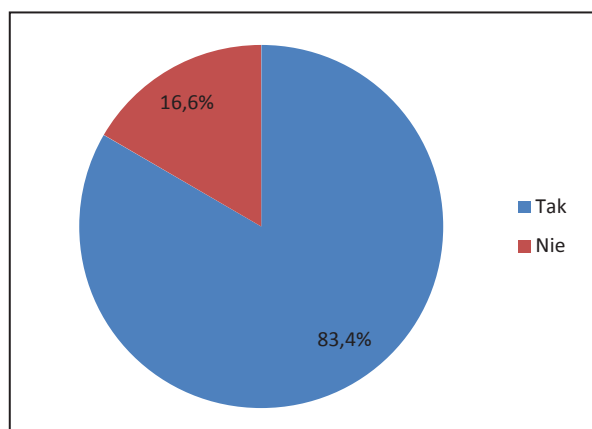
³¹⁶Niedzielski P., *Rodzaje innowacji*, [w:] *Innowacje i transfer technologii – Słownik pojęć*, Matusiak K.B. (red.), PARP, Warszawa 2005, s. 74.

³¹⁷P. Niedzielski, *Rodzaje innowacji*, [w:] *Innowacje i transfer technologii – Słownik pojęć*, K.B. Matusiak (red.), PARP, Warszawa 2005, s. 75.



Rysunek 42. Wprowadzenie innowacji w przedsiębiorstwach

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.



Rysunek 43. Innowacje w firmie

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.

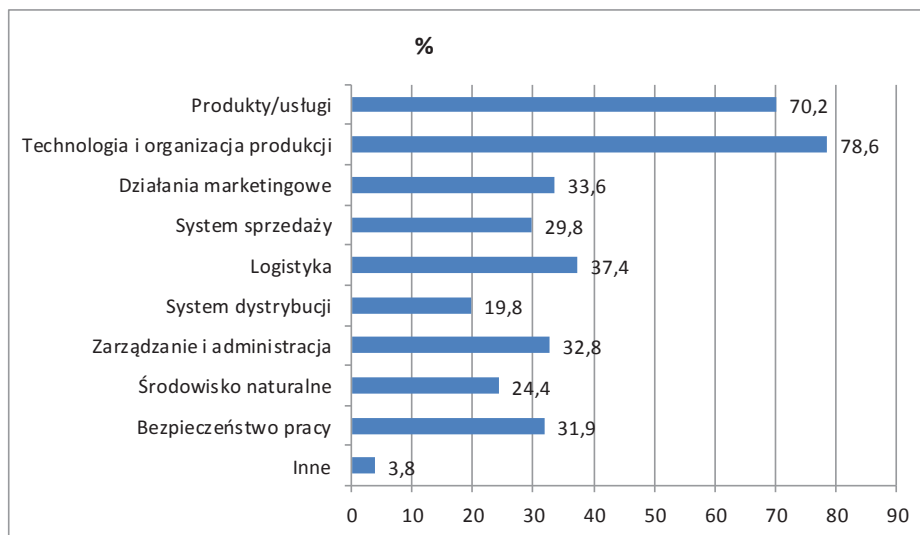
Tabela 26. Obszary wprowadzenia innowacji

Obszar innowacji	TPM						Razem (n = 131)	
	Wdrożone (n = 32)		Planowane wdrożenie (n = 16)		Nieplanowa- ne wdrożenie (n = 83)			
	n	Frakcja	n	Frakcja	n	Frakcja	n	%
Produkty/usługi	26	0,81	11	0,69	55	0,66	92	70,2
Technologia i organizacja produkcji	26	0,81	16	1,00	61	0,73	103	78,6
Działania marketingowe	11	0,34	6	0,38	27	0,33	44	33,6
System sprzedaży	12	0,38	5	0,31	22	0,27	39	29,8
Logistyka	17	0,53	8	0,50	24	0,29	49	37,4
System dystrybucji	7	0,22	5	0,31	14	0,17	26	19,8

4. Uwarunkowania wdrażania kompleksowego utrzymania ruchu w przedsiębiorstwach produkcyjnych

Zarządzanie i adm.	11	0,34	3	0,19	29	0,35	43	32,8
Środowisko natur.	11	0,34	3	0,19	18	0,22	32	24,4
Bezpieczeństwo pracy	15	0,47	8	0,50	21	0,25	44	31,9
Inne	3	0,09	-	-	2	0,02	5	3,8

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.



Rysunek 44. Obszary innowacji w firmie

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.

Jak wskazują wyniki, najczęściej wprowadzano innowacje w obszarze technologii i organizacji produkcji (78,6%), produktów/usług (70,2%), a następnie w logistyce (37,4%). Rzadziej dotyczyły działań marketingowych (33,6%), zarządzania i administracji (32,8%) i bezpieczeństwa pracy (31,9%), a najrzadziej systemu sprzedaży (29,8%), środowiska naturalnego (24,4%), systemu dystrybucji (19,8%) lub innych obszarów (3,8%).

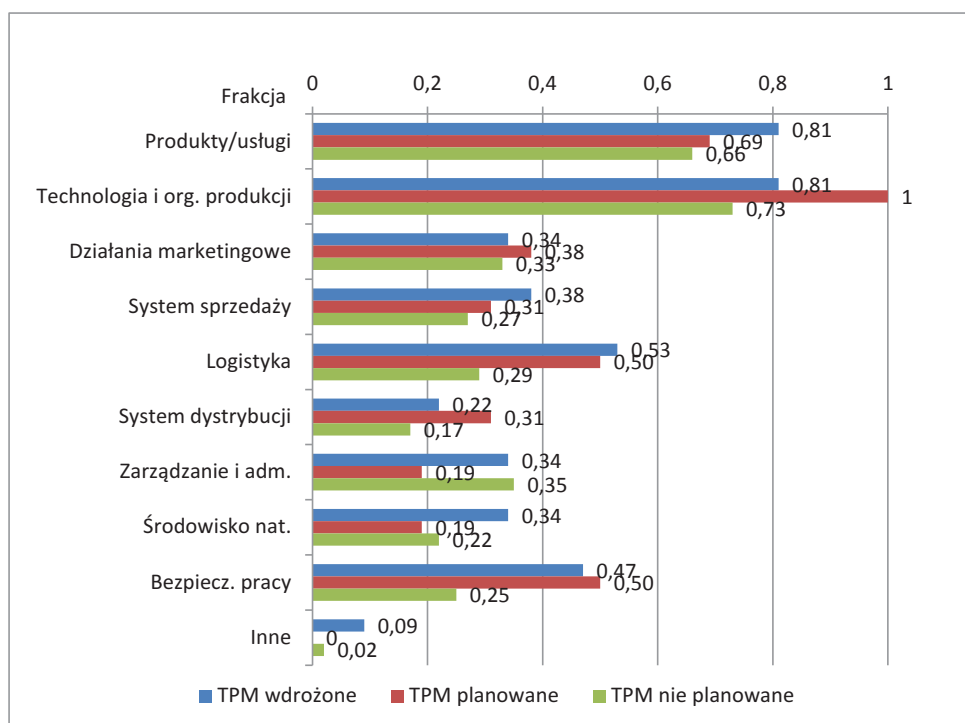
Tabela 27. Porównanie częstości wprowadzenia różnych innowacji

Rodzaj innowacji	Wartość testu χ^2	Istotność p
Produkty/usługi	2,500	$p > 0,05$
Technologia i organizacja produkcji	5,781	$p > 0,05$
Działania marketingowe	0,160	$p > 0,05$
System sprzedaży	1,354	$p > 0,05$
Logistyka	7,016	$p > 0,05$
System dystrybucji	1,854	$p > 0,05$
Zarządzanie i adm.	1,612	$p > 0,05$
Środowisko naturalne	2,332	$p > 0,05$
Bezpieczeństwo pracy	7,020	$p < 0,05$
Inne	1,559	$p > 0,05$

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.

Analiza i porównanie poszczególnych rodzajów wprowadzonych innowacji w trzech grupach przedsiębiorstw wykazała istotną różnicę jedynie w zakresie innowacji związanych z bezpieczeństwem pracy ($p < 0,05$). Okazało się bowiem, że najczęściej wprowadzono je w firmach planujących wdrożenie TPM (frakcja 0,50) lub w firmach z wdrożonym TPM (frakcja 0,47), a istotnie rzadziej w nieplanujących wdrożenia. Pozostałe innowacje wprowadzono w różnych firmach ze zbliżoną częstością, nieróżniącą się istotnie ($p > 0,05$).

Jednak warto zauważyć, że dość znaczne różnice dotyczyły innowacji w zakresie technologii i organizacji produkcji, które wprowadzono we wszystkich planujących wdrożenie TPM i prawie wszystkich z wdrożonym TPM, a w $\frac{3}{4}$ nieplanujących wdrożenia.



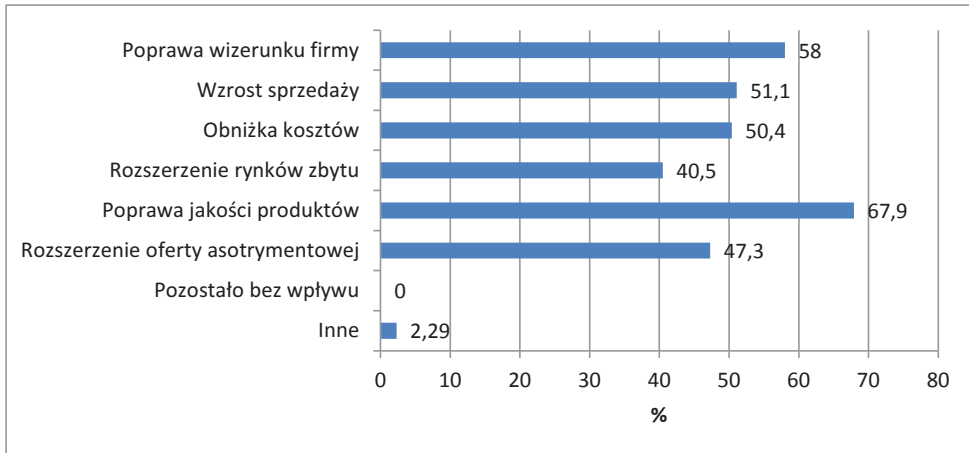
Rysunek 45. Obszary wprowadzenia innowacji

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.

Opierając się na przeprowadzonych rozmowach oraz kwestionariuszu ankietowym, wyłoniono najistotniejsze efekty będące wynikiem wdrożenia innowacji.

Na podstawie przeprowadzonych badań można stwierdzić, że innowacje są obecnie uznawane za najważniejszy warunek wzmocnienia i utrzymania pozycji przedsiębiorstwa na rynku i dlatego są wprowadzane prawie w każdym przedsiębiorstwie. Nasuwa się wniosek, że samozadowolenie jest ogromnym zagrożeniem

dla stabilnych i dobrze prosperujących przedsiębiorstw. Celem uniknięcia tego zagrożenia przedsiębiorstwa powinny prowadzić systematyczną politykę innowacyjną, co zdecydowanie robią, a potwierdziły to przeprowadzone badania.



Rysunek 46. Efekty innowacji

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.

Kolejnym pytaniem do ankietowanych przedsiębiorstw było, czy firma prowadzi prace badawczo-rozwojowe. Poniżej zestawiono wyniki badań z obszaru prac badawczo- rozwojowych, w trzech grupach przedsiębiorstw.

Tabela 28. Prowadzenie w firmie prac badawczo-rozwojowych

Prace badawczo-rozwojowe	TPM						Razem	
	Wdrożone		Planowane wdrożenie		Nieplanowane wdrożenie			
	n	Fracja	n	Fracja	n	Fracja	n	%
Tak	15	0,44	9	0,47	32	0,31	56	35,7
Nie	19	0,56	10	0,53	72	0,69	101	64,3
Razem	34	1,00	19	1,00	104	1,00	157	100,0

$\chi^2 = 3,279$; $p > 0,05$

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.

Jak wskazują wyniki zaprezentowane w tabeli 28 prace badawczo-rozwojowe są prowadzone w 35,7% przedsiębiorstw i najczęściej tam, gdzie planuje się wdrożenie TPM (frakcja 0,47) oraz w firmach z wdrożonym TPM (frakcja 0,44). Różnica w tym zakresie pomiędzy różnymi przedsiębiorstwami nie okazała się istotna statystycznie ($p > 0,05$).

Tabela 29. Wdrożenie prowadzonych w firmie prac badawczo-rozwojowych

Wdrożenie prac badawczo-rozwojowych	TPM						Razem	
	Wdrożone		Planowane wdrożenie		Nieplanowane wdrożenie			
	n	Fracja	n	Fracja	n	Fracja	n	Fracja
Tak	2	0,14	-	-	5	0,17	7	0,14
Nie	12	0,86	7	1,00	24	0,83	43	0,86
Razem	14	1,00	7	1,00	29	1,00	50	1,00

$\chi^2 = 0,454$; $p > 0,05$

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.

Natomiast jedynie co siódma z prowadzonych prac badawczo-rozwojowych prowadzonych w firmach, dla których uzyskano informacje o ich wdrożeniu (bądź nie- wdrożeniu), została wdrożona i częstość ich wdrożenia nie zależy od tego, czy w przedsiębiorstwie jest TPM, jest planowany czy też nie jest w planie przedsiębiorstwa.

Tabela 30. Miejsce prowadzenia prac badawczo-rozwojowych a wdrożenie TPM

Miejsce prowadzenia prac badawczo-rozwojowych	TPM						Razem	
	Wdrożone		Planowane wdrożenie		Nieplanowane wdrożenie			
	n	Fracja	n	Fracja	n	Fracja	n	Fracja
w firmie	12	0,86	3	0,60	23	0,88	38	0,85
poza firmą	1	0,07	2	0,40	3	0,12	6	0,13
3?	1	0,07	-	-	-	-	1	0,02
Razem	14	1,00	5	1,00	26	1,00	45	1,00

$\chi^2 = 1,186$; $p > 0,05$

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.

Prace badawczo-rozwojowe w przedsiębiorstwach najczęściej są prowadzone w firmie (frakcja 0,85). Nie stwierdzono istotnej zależności miejsca prowadzenia prac badawczo-rozwojowych od tego, czy firma wdrożyła TPM, ma zamiar wdrożyć czy takiego zamiaru nie ma ($p > 0,05$). Warto jednak zauważyć, że w firmach planujących wdrożenie TPM częściej, niż w pozostałych, prowadzi się takie prace poza firmą (frakcja 0,40).

Jak wynika z powyższych wyników badań prowadzenie prac badawczo-rozwojowych nie ma żadnego wpływu na proces wdrażania filozofii TPM. Badania takowe są prowadzone zarówno w firmach z wdrożonym, jak też planowanym

wdrożeniem TPM. Jedynie przedsiębiorstwa z nieplanowanym wdrożeniem wykazały mniejszą liczbę prac badawczo-rozwojowych, co wiąże się zapewne z wielkością danego przedsiębiorstwa, zasobami finansowymi oraz realizowaną strategią.

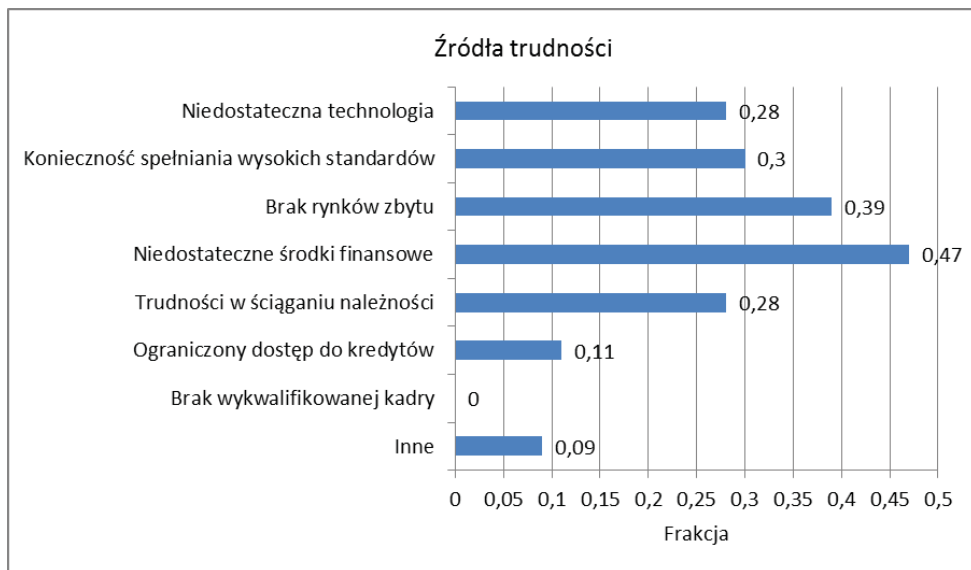
Trudności w rozwijaniu produkcji występują w wielu badanych przedsiębiorstwach (38%). We wszystkich rodzajach firm (z wdrożonym TPM, z planowanym i nieplanowanym wdrożeniem) częstość występowania takich trudności jest zbliżona, nie różni się zatem istotnie ($p > 0,05$), choć nieco częściej trudności te występują w firmach planujących wdrożenie TPM (frakcja 0,56).

Tabela 31. Częstość napotykania trudności w rozwijaniu produkcji

Napotykanie trudności	TPM						Razem	
	Wdrożone		Planowane wdrożenie		Nieplanowane wdrożenie			
	n	Frakcja	n	Frakcja	n	Frakcja	n	%
Tak	11	0,37	8	0,56	38	0,37	57	38,0
Nie	19	0,63	10	0,44	64	0,63	93	62,0
Razem	30	1,00	18	1,00	102	1,00	150	100,0

$\chi^2 = 0,364$; $p > 0,05$

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.



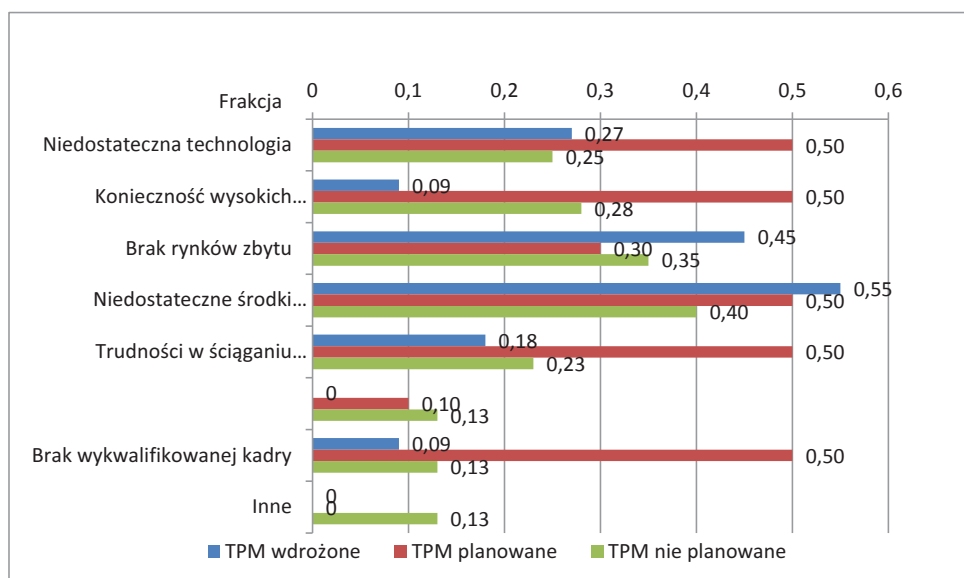
Rysunek 47. Źródła trudności w rozwijaniu produkcji, napotykanne w firmie (frakcje obliczane w stosunku do tych, którzy stwierdzili, że występują w firmie trudności)

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.

Tabela 32. Źródła trudności w rozwijaniu produkcji

Źródła trudności	TPM						Razem (n = 61)	
	Wdrożone (n = 11)		Planowane wdrożenie (n = 10)		Nieplanowane wdrożenie (n = 40)			
	n	Fracja	n	Fracja	n	Fracja	n	%
Niedostateczna technologia	3	0,27	5	0,50	10	0,25	18	0,30
Konieczność wysokich standardów	1	0,09	5	0,50	11	0,28	17	0,28
Brak rynków zbytu	5	0,45	3	0,30	14	0,35	22	0,36
Niedostateczne środki finansowe	6	0,55	5	0,50	16	0,40	27	0,44
Trudności w ściąganiu należności	2	0,18	5	0,50	9	0,23	16	0,26
Ograniczony dostęp do kredytów	-	-	1	0,10	5	0,13	6	0,10
Brak wykwalifikowanej kadry	1	0,09	5	0,50	5	0,13	11	0,18
Inne	-	-	-	-	5	0,13	5	0,08

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.

**Rysunek 48.** Źródła trudności w rozwijaniu produkcji

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.

Tabela 33. Porównanie częstości występowania różnych źródeł trudności w rozwijaniu produkcji

Źródła trudności	Wartość testu χ^2	Istotność p
Niedostateczna technologia	1,386	$p > 0,05$
Konieczność wysokich standardów	2,584	$p > 0,05$
Brak rynków zbytu	0,117	$p > 0,05$
Niedostateczne środki finansowe	0,296	$p > 0,05$
Trudności w ściąganiu należności	2,018	$p > 0,05$
Ograniczony dostęp do kredytów	0,701	$p > 0,05$
Brak wykwalifikowanej kadry	5,560	$p > 0,05$
Inne	0,826	$p > 0,05$

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.

Jak wynika z zaprezentowanych danych najczęściej źródłem trudności w rozwijaniu produkcji są niedostateczne środki finansowe (frakcja 0,44), brak rynków zbytu (frakcja 0,36), niedostateczna technologia (frakcja 0,30), konieczność spełnienia wysokich standardów jakości (frakcja 0,28) i trudności w ściąganiu należności (frakcja 0,26). Znacznie rzadziej zgłaszano brak wykwalifikowanej kadry (frakcja 0,18), ograniczony dostęp do kredytów (frakcja 0,10) czy też inne trudności (frakcja 0,08).

Wyniki te jednoznacznie wskazują, że nie ma istotnej różnicy zgłaszanych trudności w rozwijaniu produkcji w zależności od wdrożenia TPM, planowania bądź nieplanowania wdrożenia TPM ($p > 0,05$).

Jednakże warto zauważyć, że na **brak wykwalifikowanej kadry** częściej (choć nieistotnie statystycznie) wskazywały firmy, które zamierzają wdrożyć TPM (frakcja 0,50 w porównaniu do 0,09 w firmach z wdrożonym TPM i 0,13 w nieplanujących wdrożenia). Najprawdopodobniej brak wykwalifikowanej kadry pracowniczej opóźnia podjęcie decyzji o rozpoczęciu wdrażania koncepcji TPM.

Ostatnie kilkanaście lat można uznać za okres eksplozji nowoczesnych metod zarządzania. Świadczyć może o tym ogromna ilość książek i artykułów naukowych noszących w tytule hasła odnoszące się do nowych lub współczesnych metod zarządzania.

Zainteresowanie nowoczesnymi metodami zarządzania wśród teoretyków i praktyków wynika z zapotrzebowania współczesnych przedsiębiorstw na wprowadzanie nowych rozwiązań pomagających efektywnie funkcjonować w trudnym i dynamicznym otoczeniu.

Wiele napisano o przedsiębiorstwach działających na krawędzi chaosu, o globalizacji, natężonej konkurencji, imperatywie innowacyjności, którym muszą sprostać menedżerowie współczesnych przedsiębiorstw.

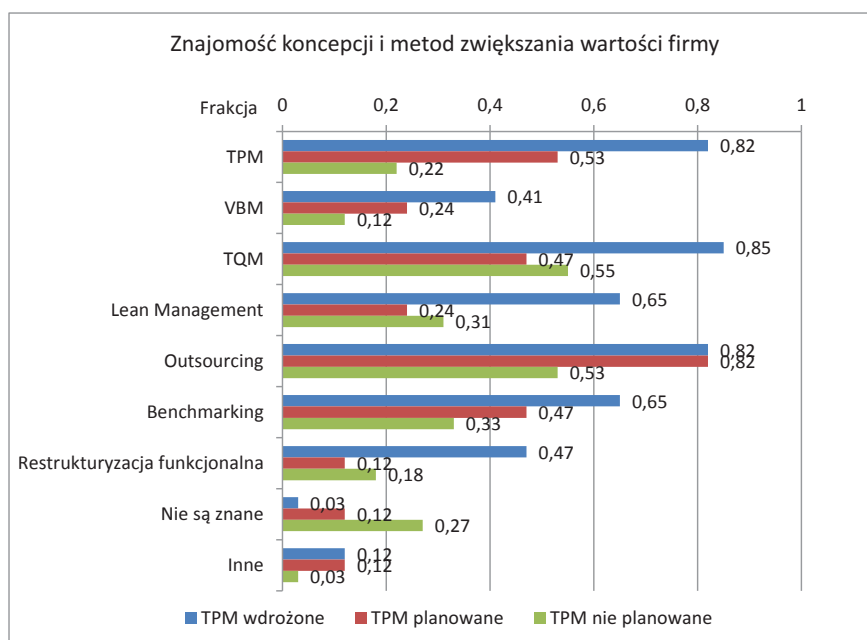
Niezależnie jednak od przesłanek tworzenia i wdrażania nowoczesnych metod zarządzania, znajomość ich zalet, wad i możliwości zastosowań stanowi obecnie istotny element wiedzy menedżerskiej. Dotyczy to menedżerów wszystkich branż i sektorów funkcjonujących w warunkach zmiennego i konkurencyjnego otoczenia.

Celem przeprowadzonego badania było sprawdzenie wśród respondentów, czy znane są im **nowe koncepcje zarządzania przedsiębiorstwem**.

Tabela 34. Znajomość koncepcji i metod zwiększania wartości firmy

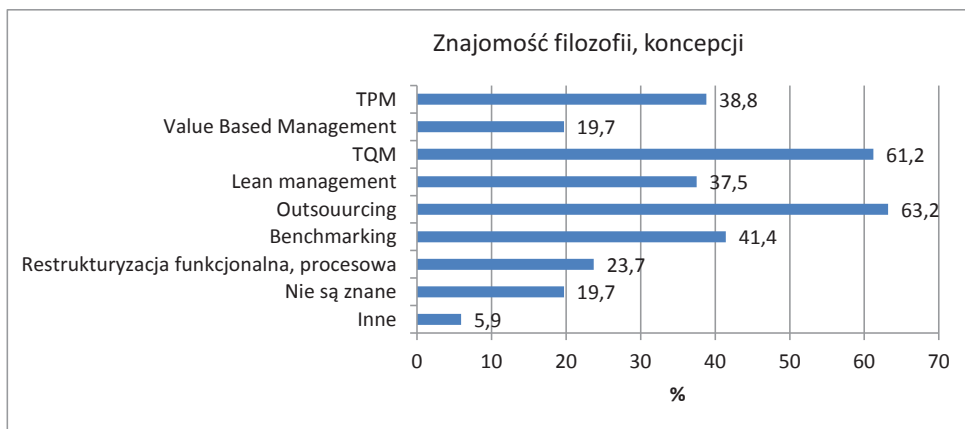
Znajomość koncepcji	TPM						Razem (n = 152)	
	Wdrożone (n = 34)		Planowane wdrożenie (n = 17)		Nieplanowane wdrożenie (n = 101)			
	n	Frakcja	n	Frakcja	n	Frakcja	n	%
TPM	28	0,82	9	0,53	22	0,22	59	38,8
VBM	14	0,41	4	0,24	12	0,12	30	19,7
TQM	29	0,85	8	0,47	56	0,55	93	61,2
Lean Management	22	0,65	4	0,24	31	0,31	57	37,5
Outsourcing	28	0,82	14	0,82	54	0,53	96	63,2
Benchmarking	22	0,65	8	0,47	33	0,33	63	41,4
Restrukturyzacja funkcjonalna	16	0,47	2	0,12	18	0,18	36	23,7
Nie są znane	1	0,03	2	0,12	27	0,27	30	19,7
Inne	4	0,12	2	0,12	3	0,03	9	5,9

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.



Rysunek 49. Znajomość koncepcji i metod zwiększania wartości firmy

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.



Rysunek 50. Znajomość współczesnych filozofii, koncepcji i metod zwiększania wartości firmy

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.

Tabela 35. Porównanie częstości znajomości koncepcji i metod zwiększania wartości firmy wśród badanych przedsiębiorstw

Znajomość koncepcji	Wartość testu χ^2	Istotność p
TPM	40,904	$p < 0,001$
VBM	13,954	$p < 0,001$
TQM	11,151	$p < 0,01$
Lean Management	14,150	$p < 0,001$
Outsourcing	12,153	$p < 0,01$
Benchmarking	11,003	$p < 0,01$
Restrukturyzacja funkcjonalna	7,084	$p < 0,05$
Nie są znane	8,007	$p < 0,05$
Inne	2,518	$p > 0,05$

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.

Badanie wykazało, że najczęściej znanymi firmom koncepcjami okazały się: outsourcing (63,2%), TQM (61,2%), Benchmarking (41,4%) i TPM (38,8%). Najrzadziej znano VBM (19,7%) i restrukturyzację funkcjonalną (23,7%). Co piąta firma nie zna żadnej z wymienionych koncepcji (19,7%).

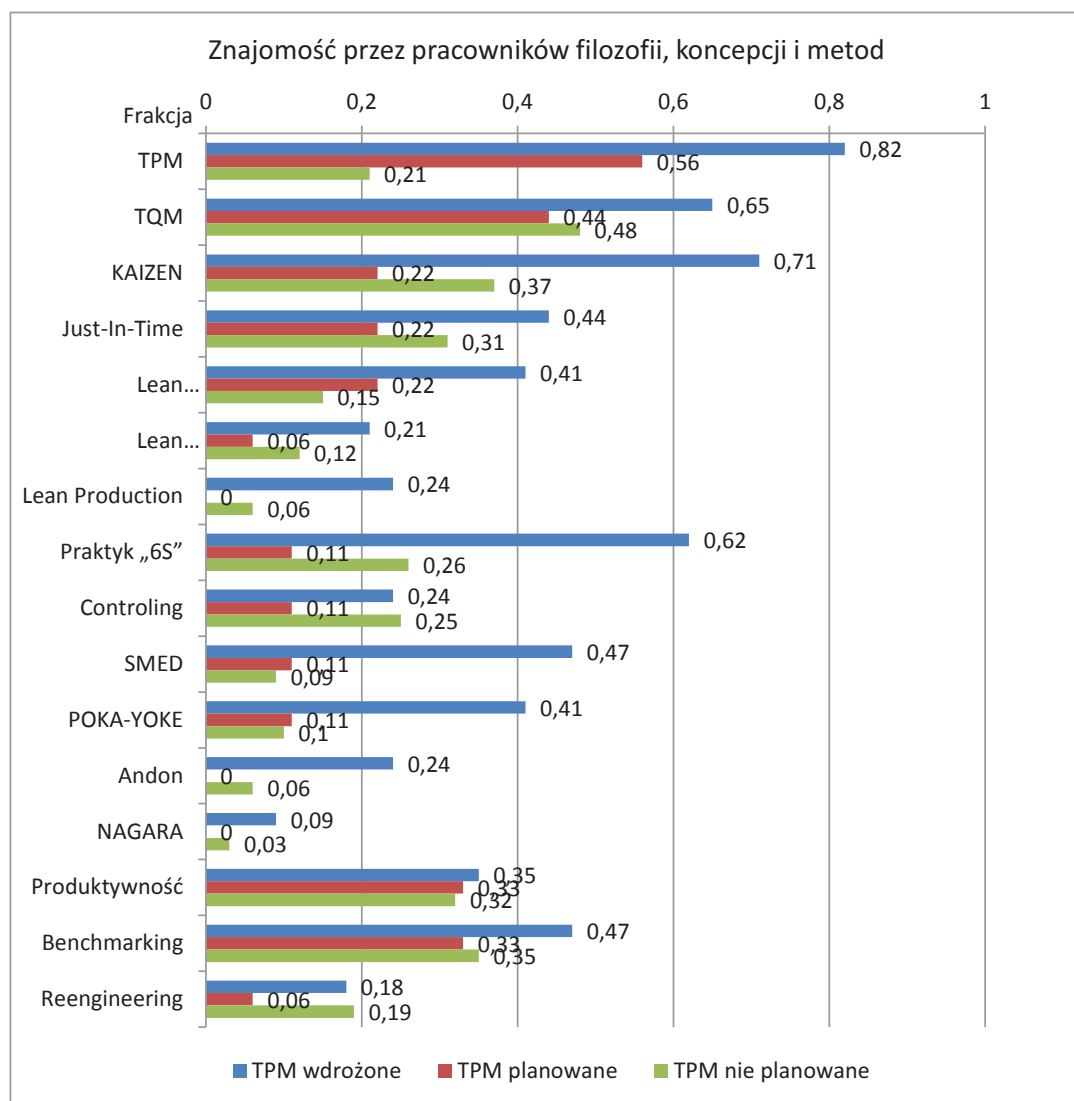
Różnice w częstości znajomości tych koncepcji zależą w sposób istotny statystycznie od tego, czy w firmie jest wdrożony TPM, ma być wdrożony czy też nie jest planowane jego wdrożenie.

Najwyższe częstości znajomości różnych koncepcji (nie tylko TPM) występują w przedsiębiorstwach, w których jest wdrożony TPM. W tych firmach znany jest nie tylko TPM (frakcja 0,82), ale także TQM (frakcja 0,85), outsourcing (frakcja 0,82) i nieco rzadziej lean management i benchmarking (frakcja 0,65).

Firmy, w których jest planowane wdrożenie TPM najczęściej znają outsourcing (frakcja 0,82), podobnie jak w firmach z wdrożonym TPM (frakcja 0,53), TQM i benchmarking (frakcje po 0,47).

Natomiast firmy nieplanujące wdrożenia TPM najczęściej znają TQM (frakcja 0,55) i outsourcing (frakcja 0,53), a pozostałe koncepcje znacznie rzadziej.

Jak powiedziano wyżej różnice są istotne statystycznie ($p < 0,001$; $p < 0,01$ i $p < 0,05$).



Rysunek 51. Znajomość przez pracowników filozofii, koncepcji i metod zarządzania

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.

Tabela 36. Porównanie częstości znajomości przez pracowników filozofii, koncepcji i metod zarządzania

Filozofie, koncepcje, metody	Wartość testu χ^2	Istotność p
TPM	36,503	p < 0,001
TQM	2,930	p > 0,05
KAIZEN	14,651	p < 0,001
Just-In-Time	2,963	p > 0,05
Lean Manufacturing	7,490	p < 0,05
Lean Management	1,415	p > 0,05
Lean Production	7,401	p < 0,05
Praktyk „6S”	15,074	p < 0,001
Controlling	0,891	p > 0,05
SMED	18,967	p < 0,001
POKA-YOKE	12,488	p < 0,01
Andon	7,401	p < 0,05
NAGARA	0,992	p > 0,05
Produktywność	0,088	p > 0,05
Benchmarking	1,551	p > 0,05
Reengineering	1,050	p > 0,05

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.

W przedstawionych badaniach okazało się, że znajomość **przez pracowników filozofii, koncepcji i metod** była różna wśród badanych i wahała się od 4,2% do 52,5%.

Najbardziej znane, wymieniane przez badanych najczęściej, były: TQM (52,5%), KAIZEN (44,2%), TPM (43,3%), Benchmarking (38,3%) i Praktyk „6S” (34,2%). Najrzadziej jako znane wymieniano: NAGARA (4,2%), Lean Production i Andon (po 10,0%), Lean Management (13,3%) i SMED (20,0%).

Jednak częstość wybierania niektórych koncepcji (filozofii, czy metod) była różna w firmach z wdrożonym TPM, planowanym lub nieplanowanym wdrożeniem. Różnice istotne statystycznie wystąpiły w zakresie znajomości TPM (p < 0,001) – tu najbardziej znany w firmach z już wdrożonym TPM (frakcja 0,82), następnie wśród firm planujących wdrożenie (0,56), a najmniej u nieplanujących wdrożenie (frakcja 0,21) – p < 0,001.

Także istotnie różnią się porównywane firmy znajomością KAIZEN, odpowiednio frakcje to: 0,71; 0,22 i 0,37 – $p < 0,001$. Lean Manufacturing i Lean Production także najczęściej znalazły firmy z już wdrożonym TPM, a istotnie rzadziej pozostałe ($p < 0,05$). Metoda Praktyk „6S” najbardziej znana była także w firmach z TPM (frakcja 0,61) w porównaniu z pozostałymi ($p < 0,001$). Podobnie SMED ($p < 0,001$), POKA-YOKE ($p < 0,01$) i Andon (światło) – ($p < 0,05$).

Znajomość pozostałych koncepcji nie różniła się istotnie w trzech porównywanych rodzajach firm ($p > 0,05$).

prezentowane powyżej wyniki badań pokazują, że znajomość nowych metod, koncepcji, czy też filozofii, najbardziej znana jest zarówno wśród przedsiębiorców, jak też pracowników w firmach, gdzie jest wdrożony TPM. Pozwala to sformułować wniosek, że TPM, jako współczesna koncepcja zarządzania, jest wdrażana tam, gdzie menedżerowie dysponują ogólną wiedzą na temat różnych, współczesnych metod zarządzania przedsiębiorstwem.

Kolejnym, dość istotnym pytaniem do respondentów było wskazanie, jaki jest przyjęty w firmie **styl kierowania**, bowiem od niego „zależy sposób podejmowania decyzji dotyczących grupy, współuczestnictwa członków zespołu w decydowaniu o działaniach grupy, swobody w wykonywaniu przydzielonych zadań oraz komunikowania się lidera z pozostałymi członkami zespołu³¹⁸”.

W tabeli 37 zaprezentowano wyniki badań.

Tabela 37. Styl kierowania w firmie

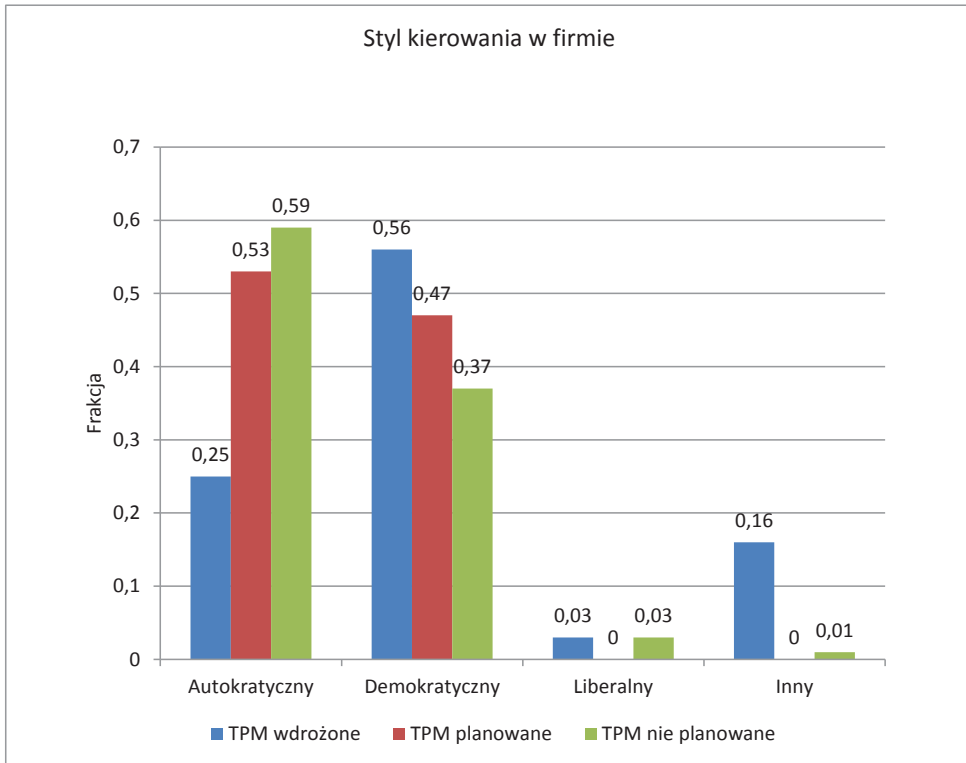
Styl kierowania	TPM						Razem	
	Wdrożone		Planowane wdrożenie		Nieplanowane wdrożenie			
	n	Frakcja	n	Frakcja	n	Frakcja	n	Frakcja
Autokratyczny	8	0,25	10	0,53	61	0,59	79	51,3
Demokratyczny	18	0,56	9	0,47	38	0,37	65	42,2
Liberalny	1	0,03	-	-	3	0,03	4	2,6
Inny	5	0,16	-	-	1	0,01	6	3,9
Razem	32	1,00	19	1,00	103	1,00	154	100,0

$\chi^2 = 16,997$; $p < 0,01$

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.

W objętych badaniem przedsiębiorstwach najczęściej spotykany był **autokratyczny styl kierowania**, dotyczył bowiem nieco ponad połowy firm (51,3%), głównie firm, które nie mają TPM i nie planują wdrożenia (frakcja 0,59) lub dopiero planują wdrożenie TPM (frakcja 0,53).

³¹⁸ Mruk H., *Komunikowanie się w marketingu*, Polskie Towarzystwo Ekonomiczne, Warszawa 2004, s. 200.



Rysunek 52. Styl kierowania w firmie

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.

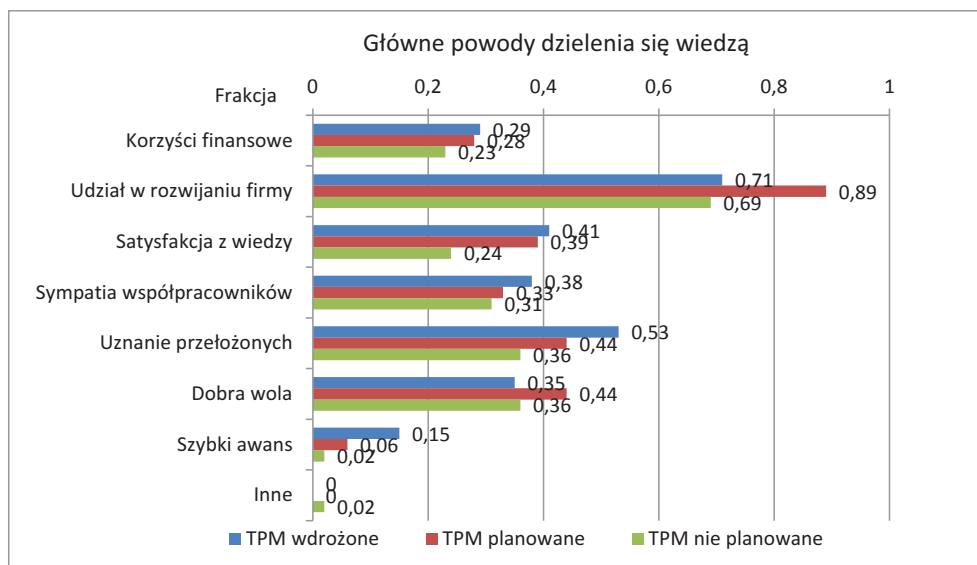
Natomiast w firmach z wdrożonym TPM dominował **styl demokratyczny** (frakcja 0,56, a znacznie rzadziej styl autokratyczny (frakcja 0,25). Różnica w stylu kierowania w trzech rodzajach firm okazała się istotna statystycznie ($p > 0,05$).

Oznacza to, że autokratyczny styl kierowania firmą jest czynnikiem, który zdecydowanie utrudnia wdrożenie TPM, co więcej powoduje, iż ta nowoczesna na rynku polskim koncepcja nie jest pozytywnie postrzegana przez kadre menedżerską, reprezentującą ten styl. Według tego stylu kierownik sam ustala cele i rozdziela zadania w grupie, zaś wszelkie decyzje przekazuje w formie nakazu. W przypadku demokratycznego stylu kierowania kierownik zachęca grupę do podejmowania decyzji w zakresie ustalenia celów jej działania, zadań prowadzących do ich realizacji i podziału czynności, jednocześnie biorąc udział w pracy wykonywanej przez grupę. Styl ten zdecydowanie motywuje pracowników do samodzielności w podejmowaniu decyzji, co jest niezbędne w przypadku wdrażania koncepcji TPM. Kolejne pytanie dotyczyło **powodów dzielenia się wiedzą**. Poniżej zestawiono zebrane wyniki badań.

Tabela 38. Główne powody dzielenia się wiedzą

Powody dzielenia się wiedzą	TPM						Razem (n = 61)	
	Wdrożone (n = 11)		Planowane wdrożenie (n = 10)		Nieplanowane wdrożenie (n = 40)			
	n	Frakcja	n	Frakcja	n	Frakcja	n	%
Korzyści finansowe	10	0,29	5	0,28	23	0,23	38	25,2
Udział w rozwijaniu firmy	24	0,71	16	0,89	68	0,69	108	71,5
Satysfakcja z wiedzy	14	0,41	7	0,39	24	0,24	45	29,8
Sympatia współpracowników	13	0,38	6	0,33	31	0,31	50	33,1
Uznanie przełożonych	18	0,53	8	0,44	36	0,36	62	41,1
Dobra wola	12	0,35	8	0,44	36	0,36	56	37,1
Szybki awans	5	0,15	1	0,06	2	0,02	8	5,3
Inne	-	-	-	-	2	0,02	2	1,3

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.

**Rysunek 53.** Główne powody dzielenia się wiedzą

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.

Tabela 39. Porównanie częstości wskazywania na różne powody dzielenia się wiedzą wśród badanych firm

Powody dzielenia się wiedzą	Wartość testu χ^2	Istotność p
Korzyści finansowe	0,166	$p > 0,05$
Udział w rozwijaniu firmy	3,071	$p > 0,05$
Satysfakcja z wiedzy	4,276	$p > 0,05$
Sympatia współpracowników	0,548	$p > 0,05$
Uznanie przełożonych	2,971	$p > 0,05$
Dobra wola	0,487	$p > 0,05$
Szybki awans	5,951	$p > 0,05$
Inne	0,324	$p > 0,05$

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.

Z powyższych wyników można odczytać, że najczęstszym powodem dzielenia się wiedzą był udział w rozwijaniu firmy (71,5%). Znacznie rzadziej udzielano odpowiedzi odnośnie do uznania przełożonych (41,1%) czy też dobrej woli (37,1%). Wszystkie powody respondenci wymieniali ze zbliżoną częstością, a więc nie różniły się istotnie pod tym względem ($p > 0,05$).

Tabela 40. Co najbardziej motywuje do dzielenia się wiedzą

Motywy do dzielenia się wiedzą	TPM						Razem (n = 151)	
	Wdrożone (n = 34)		Planowane wdrożenie (n = 18)		Nieplanowane wdrożenie (n = 99)			
	n	Frakcja	n	Frakcja	n	Frakcja	n	%
Satysfakcja z posiadania szerokiej wiedzy	20	0,59	10	0,56	39	0,39	69	45,7
Szacunek w oczach kolegów	8	0,24	3	0,17	23	0,23	34	22,5
Uczucie przyczyniania się do rozwoju firmy	17	0,50	14	0,78	50	0,51	81	53,6
Szacunek w oczach przełożonych	7	0,21	5	0,28	21	0,21	33	21,9
Dobra wola	7	0,21	3	0,17	22	0,22	32	21,2
Możliwość awansu	9	0,26	-	-	4	0,04	13	8,6
Nagrody finansowe	4	0,12	1	0,06	5	0,05	10	6,6

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.

Tabela 41. Porównanie częstości wskazywania na różne motywy do dzielenia się wiedzą

Powody dzielenia się wiedzą	Wartość testu χ^2	Istotność p
Satysfakcja z posiadania szerokiej wiedzy	4,651	$p > 0,05$
Szacunek w oczach kolegów	0,697	$p > 0,05$
Uczucie przyczyniania się do rozwoju firmy	4,790	$p > 0,05$
Szacunek w oczach przełożonych	0,426	$p > 0,05$
Dobra wola	0,291	$p > 0,05$
Możliwość awansu	14,465	$p < 0,001$
Nagrody finansowe	1,009	$p > 0,05$

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.

Najczęstszym motywem do **dzielenia się wiedzą** było uczucie przyczyniania się do rozwoju firmy (53,6%), rzadziej satysfakcja z posiadanej wiedzy (45,7%), i znacznie mniej szacunek w oczach kolegów (22,5%) i przełożonych (21,9%) czy też dobra wola (21,2%).

Większość motywów respondenci wymieniali ze zbliżoną częstością, a więc nie różniły się istotnie pod tym względem ($p > 0,05$). Jedynym różniącym się motywem była możliwość awansu, na którą najczęściej wskazywały firmy z wdrożonym TPM (frakcja 0,26), a istotnie rzadziej nieplanujące wdrożenia TPM (frakcja 0,04) i planujące wdrożenie TPM (frakcja 0,00 – nikt w tych firmach nie wymienił tego motywu).

Oznacza to, że dla badanych respondentów rozwój firmy stanowi najistotniejszy bodziec do dzielenia się wiedzą. Podkreślić należy, iż we współczesnych organizacjach dominuje praca w zespołach, która polega na uzależnieniu pracy wszystkich czynników zespołu i wymianie informacji między wszystkimi pracownikami³¹⁹.

Efekty takiej pracy będą tym większe, im bardziej członkowie zespołu docenią rangę dzielenia się wiedzą. To, czy i w jakim stopniu pracownicy będą dzielili się swoją wiedzą oraz doświadczeniem, zależy w dużej mierze od postrzegania tego procesu przez kadrę zarządzającą. Jednakże menedżerowie nie są w stanie stwierdzić, czy pracownicy wykorzystują posiadaną wiedzę. Próby zmuszenia podwładnych do dzielenia się wiedzą mogą skutkować dwoma rodzajami postaw³²⁰.

- 1) pracownik przekazuje swoją wiedzę innym, ale w taki sposób, że bez jego pomocy jest ona niezrozumiała lub bezużyteczna,

³¹⁹ Zbiegień-Maciąg L. (red.), *Doskonalenie zarządzania zasobami ludzkimi*, Wydawnictwo AGH, Kraków 1998, s. 17.

³²⁰ Evans Ch., *Zarządzanie wiedzą*, PWE, Warszawa 2005, s. 190-191.

- 2) pracownik zmusza się do dzielenia się wiedzą, ale tylko na tyle, aby nikt nie miał do niego zastrzeżeń.

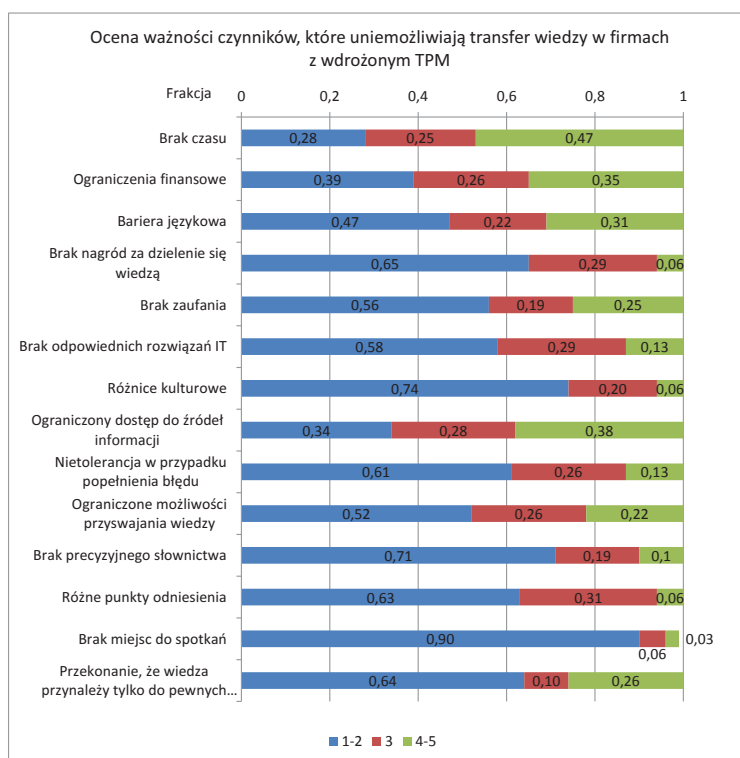
Natomiast w firmach, gdzie został wdrożony TPM pracownicy chętnie dzielą się wiedzą, np. poprzez zgłaszanie innowacyjnych pomysłów, gdyż program tej filozofii zakłada nagradzanie pracowników, zarówno finansowo, jak też otwiera drogę awansu.

W dalszej części pracy dokonano oceny czynników, które uniemożliwiają **transfer wiedzy w przedsiębiorstwach**. Obszar ten jest związany z dzieleniem się wiedzą w organizacjach. Ocena czynników została dokonana z uwzględnieniem podziału na przedsiębiorstwa z wdrożonym TPM, planowanym wdrożeniem i nieplanowanym wdrożeniem TPM.

Tabela 42. Ocena ważności czynników, które uniemożliwiają transfer wiedzy w firmach z wdrożonym TPM

Czynniki	Stopień ważności						Razem (opow.)
	1-2		3		4-5		
	n	Frakcja	n	Frakcja	n	Frakcja	
Brak czasu	9	0,28	8	0,25	15	0,47	32
Ograniczenia finansowe	12	0,39	8	0,26	11	0,35	31
Bariera językowa	15	0,47	7	0,22	10	0,31	32
Brak nagród za dzielenie się wiedzą	20	0,65	9	0,29	2	0,06	31
Brak zaufania	18	0,56	6	0,19	8	0,25	32
Brak odpowiednich rozwiązań IT	18	0,58	9	0,29	4	0,13	31
Różnice kulturowe	23	0,74	6	0,20	2	0,06	31
Ograniczony dostęp do źródeł informacji	11	0,34	9	0,28	12	0,38	32
Nietolerancja w przypadku popełnienia błędu	19	0,61	8	0,26	4	0,13	31
Ograniczone możliwości przyswajania wiedzy	16	0,52	8	0,26	7	0,22	31
Brak precyzyjnego słownictwa	22	0,71	6	0,19	3	0,10	31
Różne punkty odniesienia	20	0,63	10	0,31	2	0,06	32
Brak miejsc do spotkań	28	0,90	2	0,06	1	0,03	31
Przekonanie, że wiedza przynależy tylko do pewnych grup ludzi	20	0,64	3	0,10	8	0,26	31

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.



Rysunek 54. Ocena ważności czynników, które uniemożliwiają transfer wiedzy w firmach z wdrożonym TPM

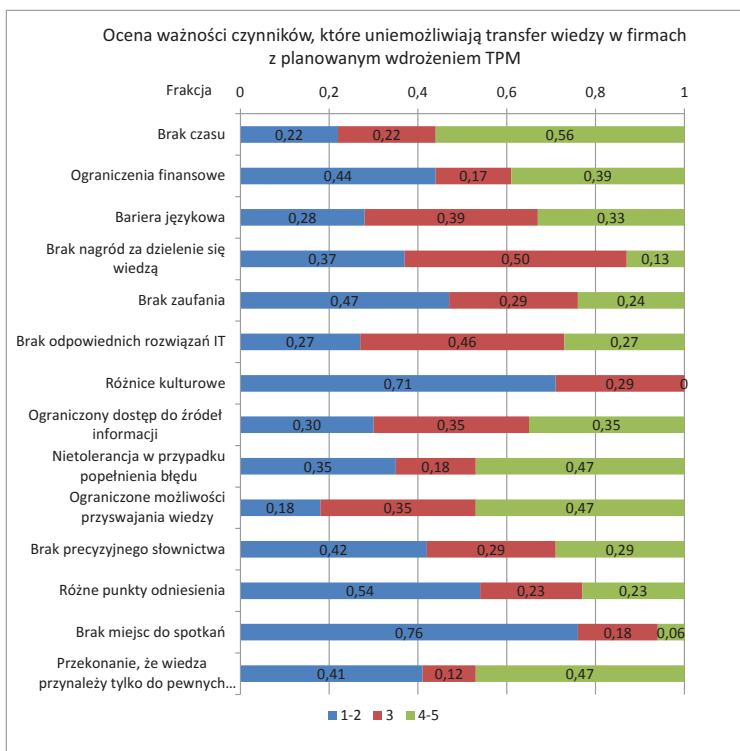
Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.

Tabela 43. Ocena ważności czynników, które uniemożliwiają transfer wiedzy w firmach z planowanym wdrożeniem TPM

Czynniki	Stopień ważności						Razem (opow.)
	1-2		3		4-5		
	n	Frakcja	n	Frakcja	n	Frakcja	
Brak czasu	4	0,22	4	0,22	10	0,56	18
Ograniczenia finansowe	8	0,44	3	0,17	7	0,39	18
Bariera językowa	5	0,28	7	0,39	6	0,33	18
Brak nagród za dzielenie się wiedzą	6	0,37	8	0,50	2	0,13	16
Brak zaufania	8	0,47	5	0,29	4	0,24	17
Brak odpowiednich rozwiązań IT	4	0,27	7	0,46	4	0,27	15
Różnice kulturowe	12	0,71	5	0,29	-	-	17
Ograniczony dostęp do źródeł informacji	5	0,30	6	0,35	6	0,35	17
Nietolerancja w przypadku popełnienia błędu	6	0,35	3	0,18	8	0,47	17
Ograniczone możliwości przyswajania wiedzy	3	0,18	6	0,35	8	0,47	17
Brak precyzyjnego słownictwa	7	0,42	5	0,29	5	0,29	17
Różne punkty odniesienia	9	0,54	4	0,23	4	0,23	17
Brak miejsc do spotkań	13	0,76	3	0,18	1	0,06	17
Przekonanie, że wiedza przynależy tylko do pewnych grup ludzi	7	0,41	2	0,12	8	0,47	17

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.

4. Uwarunkowania wdrażania kompleksowego utrzymania ruchu w przedsiębiorstwach produkcyjnych



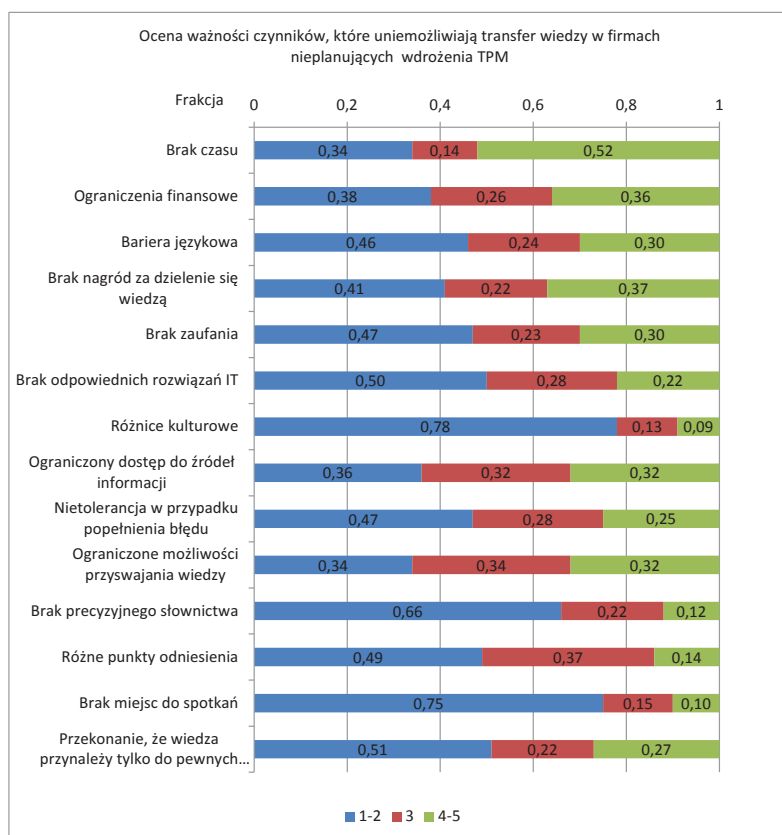
Rysunek 55. Ocena ważności czynników, które uniemożliwiają transfer wiedzy w firmach z planowanym wdrożeniem TPM

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.

Tabela 44. Ocena ważności czynników, które uniemożliwiają transfer wiedzy w firmach nieplanujących wdrożenia TPM

Czynniki	Stopień ważności						Razem (opow.)
	1-2		3		4-5		
	n	Frakcja	n	Frakcja	n	Frakcja	
Brak czasu	33	0,34	14	0,14	51	0,52	98
Ograniczenia finansowe	37	0,38	26	0,26	35	0,36	98
Bariera językowa	44	0,46	23	0,24	28	0,30	95
Brak nagród za dzielenie się wiedzą	40	0,41	21	0,22	36	0,37	97
Brak zaufania	47	0,47	23	0,23	29	0,30	99
Brak odpowiednich rozwiązań IT	48	0,50	27	0,28	21	0,22	96
Różnice kulturowe	74	0,68	12	0,13	9	0,09	95
Ograniczony dostęp do źródeł informacji	36	0,36	31	0,32	31	0,32	98
Nietolerancja w przypadku popełnienia błędu	46	0,47	27	0,28	24	0,25	97
Ograniczone możliwości przyswajania wiedzy	34	0,34	33	0,34	31	0,32	98
Brak precyzyjnego słownictwa	63	0,66	21	0,22	11	0,12	95
Różne punkty odniesienia	47	0,49	36	0,37	14	0,14	97
Brak miejsc do spotkań	72	0,75	15	0,15	10	0,10	97
Przekonanie, że wiedza przynależy tylko do pewnych grup ludzi	50	0,51	22	0,22	26	0,27	98

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.



Rysunek 56. Ocena ważności czynników, które uniemożliwiają transfer wiedzy w firmach nieplanujących wdrożenia TPM

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.

Tabela 45. Porównanie częstości oceny ważności różnych czynników uniemożliwiających transfer wiedzy

Czynniki	Wartość testu χ^2	Istotność p
Brak czasu	2,781	$p > 0,05$
Ograniczenia finansowe	0,816	$p > 0,05$
Bariera językowa	2,825	$p > 0,05$
Brak nagród za dzielenie się wiedzą	13,533	$p < 0,01$
Brak zaufania	1,237	$p > 0,05$
Brak odpowiednich rozwiązań IT	4,788	$p > 0,05$
Różnice kulturowe	2,431	$p > 0,05$
Ograniczony dostęp do źródeł informacji	0,696	$p > 0,05$
Nietolerancja w przypadku popełnienia błędu	7,393	$p > 0,05$
Ograniczone możliwości przyswajania wiedzy	6,301	$p > 0,05$
Brak precyzyjnego słownictwa	6,032	$p > 0,05$
Różne punkty odniesienia	2,554	$p > 0,05$
Brak miejsc do spotkań	2,154	$p > 0,05$
Przekonanie, że wiedza przynależy tylko do pewnych grup ludzi	6,091	$p > 0,05$

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.

Na podstawie badań stwierdzono, że firmy z wdrożonym TPM, planujące wdrożenie i nieplanujące wdrożenia TPM, ze zbliżoną częstością oceniały ważność różnych czynników uniemożliwiających transfer wiedzy ($p > 0,05$).

Okazało się, że czynnik pt. „**brak czasu**” ponad połowa respondentów oceniała jako bardzo ważny, przyznając 4 lub 5³²¹. Natomiast „**ograniczeniem finansowym**” z podobną częstością przyznawano 1-2 i 4-5, „**bariera językowa**” we wszystkich firmach najczęściej uzyskiwała w ocenie 1-2. W przypadku czynnika „**brak nagród za dzielenie się wiedzą**” wystąpiła istotna statystycznie różnica pomiędzy porównywanymi firmami ($p < 0,01$).

W przypadku firm z wdrożonym TPM najczęściej ważność oceniano na 1-2 (frakcja 0,65), w firmach planujących wdrożenie połowa respondentów oceniała na 3 (frakcja 0,50), zaś w nieplanujących wdrożenia z podobną częstością oceniano ważność tego czynnika na 1-2 lub 4-5 (frakcje około 0,40). „**Brak zaufania i różnice kulturowe**”, podobnie jak „**bariera językowa**” na skali ważności we wszystkich firmach najczęściej była oceniana jako 1-2. „**Brak miejsc do spotkań**” nie stanowił problemu zarówno dla firm z wdrożonym TPM, jak i planujących wdrożenie czy też nieplanujących. Zdecydowana większość z każdego rodzaju firm dawała temu czynnikowi niskie oceny na skali ważności (1-2), odpowiednie frakcje wynosiły: 0,90; 0,76 i 0,75.

Powyższe wyniki badań pozwalają na sformułowanie wniosku, że **czynniki uniemożliwiające transfer wiedzy** są podobnie oceniane przez wszystkich respondentów, niezależnie, czy firma ma wdrożony TPM, czy też nie ma.

Zaznaczyć należy, iż z punktu widzenia przedsiębiorstw najbardziej istotnym czynnikiem, który uniemożliwia transfer wiedzy jest przede wszystkim ogólny „brak czasu”. Firmy przede wszystkim za wszelką cenę próbują utrzymać się na rynku, zatem plan produkcji i dostarczenie klientowi gotowych wyrobów są największym priorytetem dla kadry menedżerskiej. W takich warunkach, zdaniem respondentów (rozmowy indywidualne), trudno doszukać się wolnego czasu na transfer wiedzy.

Oczywiście istotnym i bardzo ważnym czynnikiem uniemożliwiającym transfer wiedzy w przedsiębiorstwie okazał się czynnik pt. „brak nagród za dzielenie się wiedzą” oraz czynnik pt. „ograniczenia finansowe”.

Wiadome jest, że otrzymanie nagrody jest dość istotnym bodźcem do działania dla każdego pracownika. Brak nagradzania powoduje niechęć pracowników do wykonywanych zadań, a w perspektywie dłuższego czasu nawet zaniechanie wykonywania pewnych czynności. Tak więc nagradzanie jest motywatorem do angażowania się pracowników w zadania, które im powierzono do realizacji, w tym również do dzielenia się wiedzą.

³²¹ Do badania przyjęto skalę od 1 do 5, tj. zdecydowanie nie < -1.2.3.4.5 -> zdecydowanie tak.

W odniesieniu zaś do ograniczeń finansowych należy powiedzieć, że czynnik ten niestety ma wpływ na wiele przedsięwzięć i trudno tu polemizować z faktem, iż firma posiadająca niewielki budżet, który jest przeznaczony na prowadzenie przedsiębiorstwa we wszystkich jego obszarach działalności winna dodatkowo wygospodarować środki finansowe na tzw. „transfer wiedzy”. Z praktycznego punktu widzenia żadne „kulejące finansowo” przedsiębiorstwo nie pokusi się na takie działania.

Kolejnym pytaniem skierowanym do respondentów było wskazanie cech, które powinno posiadać przedsiębiorstwo wspierające **zarządzanie wiedzą**. Jest to połączenie procesów organizowania, tworzenia, rozpowszechniania, gromadzenia i wykorzystywania posiadanej wiedzy w trakcie funkcjonowania przedsiębiorstwa³²².

Podkreślić należy, że zarządzanie wiedzą jest tylko wtedy możliwe, jeżeli organizacja potrafi wydobyć wiedzę od swoich pracowników, oczywiście pod warunkiem zapewnienia pracownikom odpowiednich warunków pracy.

Przeprowadzone bezpośrednie rozmowy z respondentami wykazały, że najtrudniejszym problemem, przed którym stoi kierownictwo przedsiębiorstwa, to skłonienie pracowników, aby podzielili się posiadaną wiedzą i współpracowali w tym zakresie z innymi pracownikami.

Natomiast praktyka potwierdza, że odpowiednie szkolenie, wysoka kultura organizacji, wspólne cele i wspólna odpowiedzialność powodują, że przepływ wiedzy jest procesem dużo łatwiejszym. Natomiast właściwie ukształtowana kultura organizacyjna powinna charakteryzować się otwartością na otoczenie oraz innowacyjnością. Ważny jest także korzystny klimat nastawiony na współpracę oraz umiarkowany poziom rywalizacji między pracownikami.

Ponadto koncepcja zarządzania wiedzą zwykle nie powstaje w próżni, a większość wdrażanych programów jest budowana na bazie wcześniejszych inicjatyw związanych z zarządzaniem jakością, procesami, projektami czy szkoleniami i rozwojem pracowników. Podkreślana jest jednak konieczność całościowego, systemowego podejścia do procesu zarządzania wiedzą, rozpoczynającego się od postawienia wynikających ze strategii firmy celów biznesowych, identyfikacji problemów i potrzeb,

³²² Mikuła M., *Elementy współczesnego zarządzania. W kierunku organizacji inteligentnych*, Antykwa 2001, Kraków, s. 59.

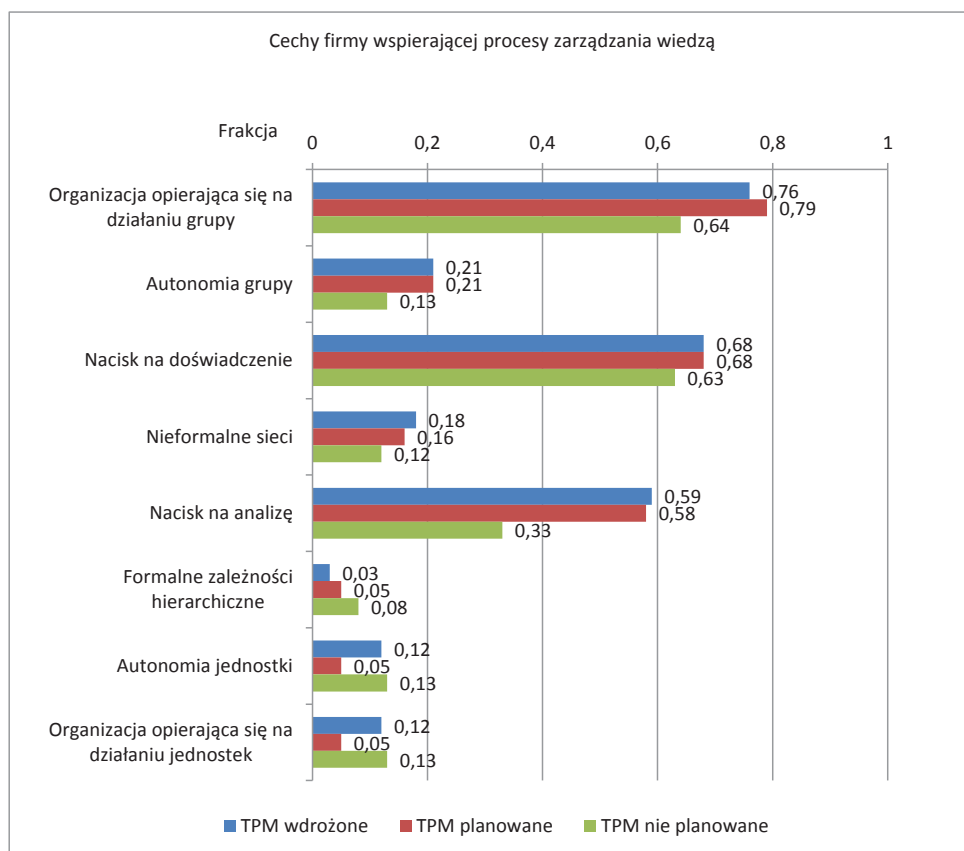
a kończącego na kontroli uzyskiwanych wyników. Potrzeba całościowego spojrzenia na procesy identyfikacji, zdobywania, tworzenia, transferu i wykorzystania wiedzy organizacji jest tym większa, im większe są potrzeby informacyjne poszczególnych pracowników i im mniejsza jest przewidywalność tych potrzeb.

Poniżej zaprezentowano wyniki badań, w których respondenci wskazywali na najważniejsze, ich zdaniem, **cechy firmy wspierającej procesy zarządzania wiedzą** w zależności od wdrożenia, planowania wdrożenia bądź nieplanowania wdrożenia tej koncepcji.

Tabela 46. Cechy firmy wspierającej procesy zarządzania wiedzą

Cechy firmy wspierającej zarządzanie wiedzą	TPM						Razem (n = 151)	
	Wdrożone (n = 34)		Planowane wdrożenie (n = 19)		Nieplanowane wdrożenie (n = 98)			
	n	Frakcja	n	Frakcja	n	Frakcja	n	%
Organizacja opierająca się na działaniu grupy	26	0,76	15	0,79	63	0,64	104	67,5
Autonomia grupy	7	0,21	4	0,21	13	0,13	24	15,9
Nacisk na doświadczenie	23	0,68	13	0,68	62	0,63	98	64,9
Nieformalne sieci	6	0,18	3	0,16	12	0,12	21	13,9
Nacisk na analizę	20	0,59	11	0,58	32	0,33	63	41,7
Formalne zależności hierarchiczne	1	0,03	1	0,05	8	0,08	10	6,6
Autonomia jednostki	4	0,12	1	0,05	13	0,13	18	11,9
Organizacja opierająca się na działaniu jednostek	4	0,12	1	0,05	13	0,13	18	11,9

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.



Rysunek 57. Cechy firmy wspierającej procesy zarządzania wiedzą

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.

Tabela 47. Porównanie częstości wybierania cech firmy wspierającej procesy zarządzania wiedzą

Cechy firmy wspierającej zarządzanie wiedzą	Wartość testu χ^2	Istotność p
Organizacja opierająca się na działaniu grupy	2,777	$p > 0,05$
Autonomia grupy	1,445	$p > 0,05$
Nacisk na doświadczenie	0,331	$p > 0,05$
Nieformalne sieci	0,680	$p > 0,05$
Nacisk na analizę	9,448	$p < 0,05$
Formalne zależności hierarchiczne	0,487	$p > 0,05$
Autonomia jednostki	0,414	$p > 0,05$
Organizacja opierająca się na działaniu jednostek	0,414	$p > 0,05$

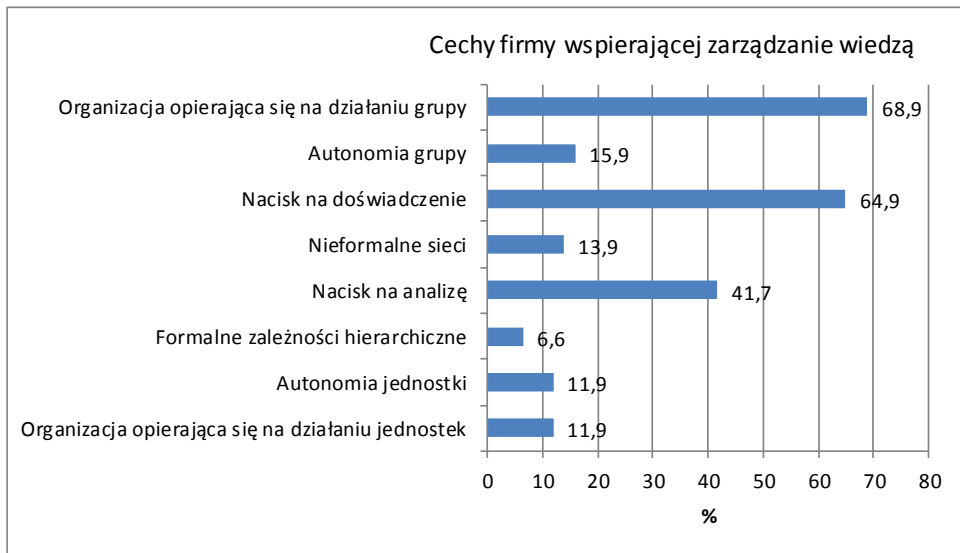
Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.

Jak wskazują przedstawione wyniki badań cechy firmy wspierającej zarządzanie wiedzą przedsiębiorstwa na ogół wybierały ze zbliżoną częstością ($p > 0,05$),

z wyjątkiem odpowiedzi „nacisk na analizę”, którą istotnie rzadziej wskazały firmy nieplanujące wdrożenia TPM (frakcja 0,33 vs 0,59 i 0,58) – $p < 0,05$.

Jednakże najczęściej wybierano odpowiedzi: „organizacja opierająca się na działaniu grupy” (67,5%), „nacisk na doświadczenie” (64,9%), a następnie „nacisk na analizę”(41,7%). Pozostałe cechy firmy wymieniały znacznie rzadziej, ale jak powiedziano na wstępie z podobną częstością.

W dalszej części pytań skierowanych do ankietowanych przedsiębiorstw znalazło się pytanie dotyczące **częstości delegowania przez firmy uprawnień na niższe szczeble** struktury organizacyjnej.



Rysunek 58. Cechy idealnej firmy wspierającej zarządzanie wiedzą

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.

Kadra kierownicza często deleguje uprawnienia na niższe szczeble, ponieważ zwalnia ich to z zajmowania się sprawami rutynowymi i bieżącymi, które mają mniejsze znaczenie dla organizacji. Z reguły kierownicy mają dość duży zakres obowiązków i dlatego ciąży na nich odpowiedzialność za realizację celów oraz zadań przez podporządkowany dział czy też jednostkę. W związku z tym mają prawo do przekazywania pewnych zadań swoim pracownikom.

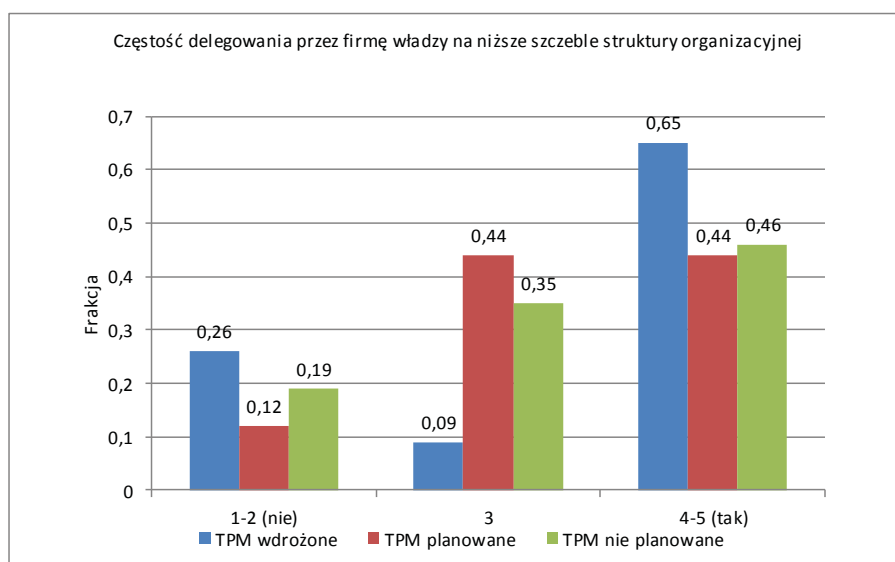
Dzięki delegowaniu uprawnień można zwiększyć zaangażowanie w pracę oraz przezwyciężyć poczucie bierności u pracowników niższych szczebli. Dodać również należy, iż delegowanie uprawnień umożliwia dokonanie oceny samodzielności pracowników, którzy są przewidziani do awansu oraz stanowi sposób na doskonalenie dotychczasowych umiejętności. Jest również dobrą okazją do wskazania błędów popełnianych przez pracowników.

Tabela 48. Częstość delegowania przez firmę władzy na niższe szczeble struktury organizacyjnej

Delegowanie władzy	TPM						Razem	
	Wdrożone		Planowane wdrożenie		Nieplanowane wdrożenie			
	n	Fracja	n	Fracja	n	Fracja	n	%
1-2 (nie)	9	0,26	2	0,12	20	0,19	31	20,0
3	3	0,09	8	0,44	36	0,35	47	30,3
4-5 (tak)	22	0,65	8	0,44	47	0,46	77	49,7
Razem	34	1,00	18	1,00	102	1,00	155	100,0

$\chi^2 = 10,519$; $p < 0,05$

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.

**Rysunek 59.** Częstość delegowania przez firmę władzy na niższe szczeble struktury organizacyjnej

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.

Jak wynika z powyższej analizy otrzymanych wyników częstość delegowania władzy przez poszczególne firmy bezsprzecznie zależy od faktu wdrożenia, planowania lub nie- wdrożenia TPM ($p < 0,05$).

Przedsiębiorstwa z wdrożonym TPM najczęściej dawały odpowiedź 4-5, a więc „tak” (frakcja 0,65 dla tych odpowiedzi). Z kolei najmniej odpowiedzi 1-2 było w firmach planujących wdrożenie TPM (frakcja 0,12 vs 0,26 wśród mających już TPM i 0,19 w firmach nieplanujących wdrożenia TPM).

Oznacza to, że jedynie firmy z wdrożonym TPM rozumieją, że decentralizacja władzy jest zjawiskiem pożądanym, gdyż przede wszystkim podwyższa jakość decyzji, zwiększa inicjatywę, usprawnia szkolenie oraz poprawia morale pracowników

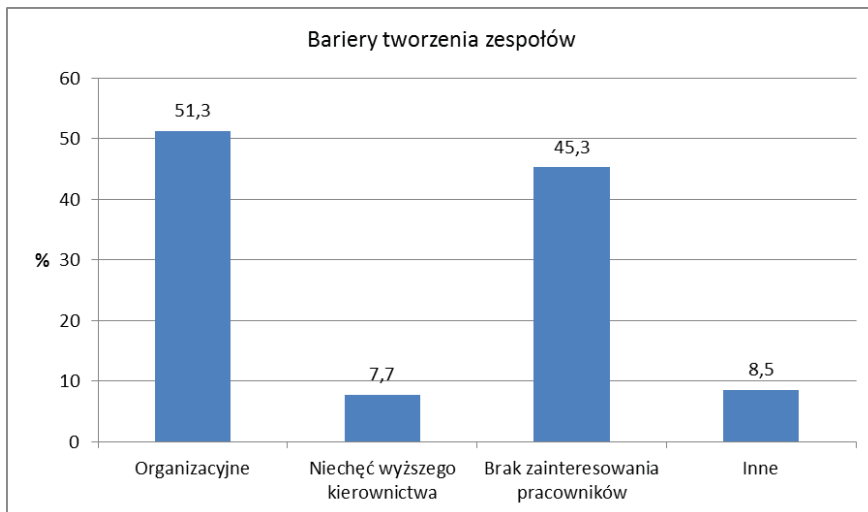
niższych szczebli. Pracownicy powinni rozumieć swoje uprawnienia, obowiązki oraz odpowiedzialność za wyniki. Menedżer zaś powinien dostrzegać dobre strony skutecznego delegowania władzy.

Na podstawie powyższych wyników nasuwa się wniosek, że menedżerowie firm, w których władza nie jest delegowana na niższe szczeble powinni zrozumieć, że zadowolające wyniki pracownika nie stanowią zagrożenia dla ich kariery, lecz są ich wspólnym osiągnięciem – pracownika, który wykonał pracę i menedżera, który go wyszkolił.

W dalszej części kwestionariusza ankietowego zadano respondentom pytanie dotyczące wskazania barier, które mogą utrudniać **tworzenie zespołów** w przedsiębiorstwach produkcyjnych. Poniżej w ujęciu tabelarycznym i wykresowym zestawiono otrzymane wyniki badań.

Tabela 49. Bariery tworzenia zespołów w firmach

Bariery tworzenia zespołów	TPM						Razem (n = 117)	
	Wdrożone (n = 29)		Planowane wdrożenie (n = 17)		Nieplanowane wdrożenie (n = 71)			
	n	Fracja	n	Fracja	n	Fracja	n	%
Organizacyjne	15	0,52	10	0,59	35	0,49	60	51,3
Niechęć wyższego kierownictwa	-	-	-	-	9	0,13	9	7,7
Brak zainteresowania pracowników	12	0,41	8	0,47	33	0,46	53	45,3
Inne	4	0,14	1	0,06	5	0,07	10	8,5



Rysunek 60. Bariery tworzenia zespołów

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.

Tabela 50. Porównanie częstości występowania barier tworzenia zespołów

Bariery tworzenia zespołów	Wartość testu χ^2	Istotność p
Organizacyjne	0,501	$p > 0,05$
Niechęć wyższego kierownictwa	3,826	$p > 0,05$
Brak zainteresowania pracowników	0,241	$p > 0,05$
Inne	0,520	$p > 0,05$

Źródło: Opracowanie własne na podstawie badań.

Wyniki badań wskazują, iż nie ma istotnej statystycznie różnicy pomiędzy firmami w zakresie występujących w nich barier tworzenia zespołów ($p > 0,05$). Okazało się bowiem, że różne bariery tworzenia zespołów firmy wskazywały ze zbliżoną częstością.

Najczęściej ankietowani wskazywali bariery organizacyjne 51,3%. Na drugim miejscu, co do częstości wskazywania, znalazł się brak zainteresowania pracowników, na który zwracało uwagę 45,3% badanych, zaś na trzecim znalazła się niechęć wyższego kierownictwa do tworzenia zespołów 7,7 %.

Kolejny badany czynnik – czy w firmach istnieje **klimat do tworzenia zespołów**.

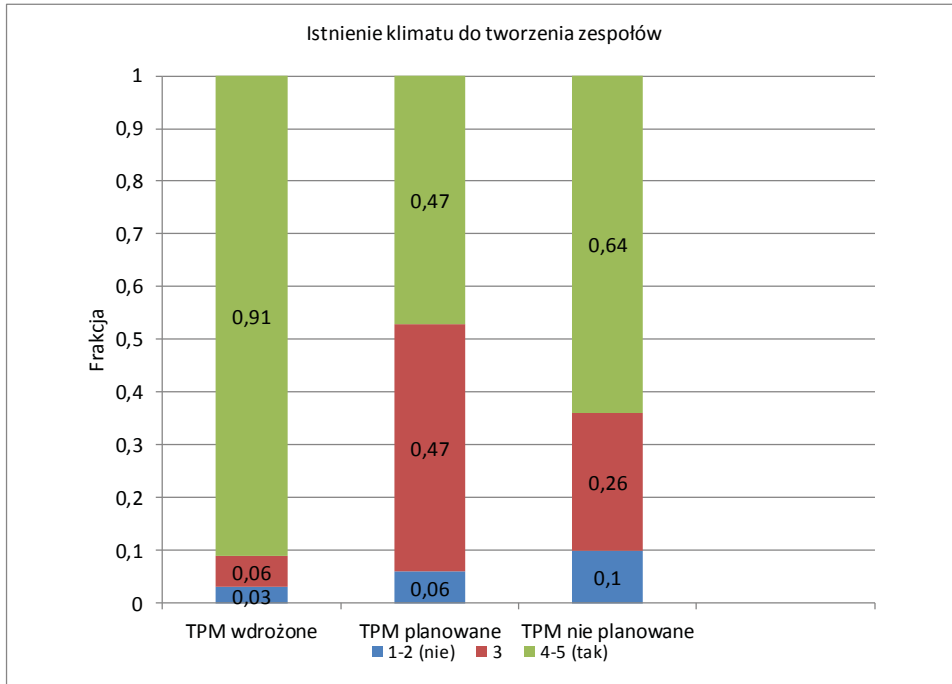
Tabela 51. Istnienie klimatu do tworzenia zespołów

Istnieje klimat do tworzenia zespołów	TPM						Razem	
	Wdrożone		Planowane wdrożenie		Nieplanowane wdrożenie			
	n	Frakcja	n	Frakcja	n	Frakcja	n	%
1-2 (nie)	1	0,03	1	0,06	9	0,10	11	7,4
3	2	0,06	9	0,47	25	0,26	36	24,3
4-5 (tak)	31	0,91	9	0,47	61	0,64	101	68,3
Razem	34	1,00	19	1,00	95	1,00	148	100,0

$\chi^2 = 11,473$; $p < 0,05$

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.

Jak wynika z powyższej tabeli stwierdzono istotną statystycznie różnicę pomiędzy firmami z wdrożonym, planowanym i nieplanowanym wdrożeniem TPM w zakresie istnienia w firmie klimatu do tworzenia zespołów ($p < 0,05$). Okazało się, że istotnie częściej taki klimat ma miejsce w firmach z już wdrożonym TPM, niemal wszyscy badani dali ocenę 4-5 (frakcja 0,91), podczas gdy w firmach z planowanym wdrożeniem frakcja takich odpowiedzi wynosi 0,47, a tam gdzie nie planuje się wdrożenia – 0,64.



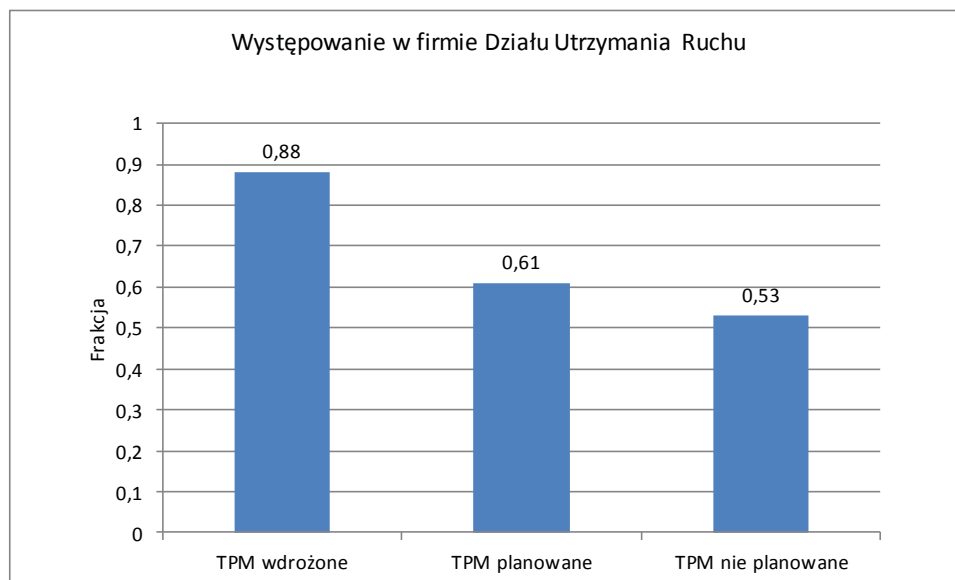
Rysunek 61. Istnienie klimatu do tworzenia zespołów

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.

Wskazane na pierwszym miejscu bariery organizacyjne potwierdzają teorię, że wprowadzenie zespołów wymaga dość istotnych zmian w strukturze organizacyjnej oraz w procesie produkcji. Inny sposób zarządzania, zmiana hierarchii i nowe procedury to ogromne zmiany, a zarazem szok dla całej organizacji. Dlatego każde przedsiębiorstwo powinno dokładnie rozważyć, czy istnieją autentyczne powody do dokonania takiej rewolucji, gdyż nie zawsze będzie to uzasadnione. W przypadku, gdzie TPM ma zostać wdrożone, wprowadzenie zespołów jest konieczne.

Natomiast brak zainteresowania pracowników wiąże się z przekonaniem ludzi, że praca zespołowa radykalnie zmienia panujące w przedsiębiorstwie zasady i przyzwyczajenia.

W dalszej części pracy dokonano analizy otrzymanych wyników badań w zakresie **utrzymania ruchu maszyn i urządzeń produkcyjnych**. Jak wcześniej wspomniano, przedsiębiorstwa objęte badaniem reprezentowały różne branże, co pozwoliło na pokazanie różnorodności działań na rzecz utrzymania ruchu.



Rysunek 62. Występowanie w firmie Działu Utrzymania Ruchu

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.

Tabela 52. Występowanie w firmie Działu Utrzymania Ruchu

Dział Utrzymania Ruchu w firmie	TPM						Razem	
	Wdrożone		Planowane wdrożenie		Nieplanowane wdrożenie			
	n	Frakcja	n	Frakcja	n	Frakcja	n	%
Jest	30	0,88	11	0,61	54	0,53	95	62,1
Nie ma	4	0,12	7	0,39	47	0,47	58	37,9
Razem	34	1,00	18	1,00	101	1,00	153	100,0

$\chi^2 = 13,073$; $p < 0,01$

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.

Powyższe wyniki potwierdzają związek pomiędzy **występowaniem w firmie Działu Utrzymania Ruchu a wdrożeniem TPM** ($p < 0,01$).

Najczęściej dział ten posiadają firmy z wdrożonym TPM (frakcja 0,88), następnie planujące wdrożenie (frakcja 0,61), a najrzadziej firmy nieplanujące wdrożenia TPM (frakcja 0,53).

W sumie z przebadanych przedsiębiorstw 62,1% posiada Dział Utrzymania Ruchu, natomiast w 37,9% firmach naprawy maszyn i urządzeń produkcyjnych są wykonywane przez firmy zewnętrzne. Są to w większości przedsiębiorstwa małe. W bezpośrednich rozmowach ankietowani twierdzili, że przy małej produkcji, z ekonomicznego punktu widzenia, stworzenie Działu Utrzymania Ruchu jest nieopłacalne. Oprócz zaopatrzenia działu w urządzenia naprawcze, respondenci

głównie powoływali się na koszty związane ze stałym wynagrodzeniem brutto dla pracowników (minimum dwóch) Działu Utrzymania Ruchu. Niektórzy z ankietowanych stwierdzili nawet, że „maszyny nie zawsze się psują, a pensję pracownikom trzeba zapłacić”.

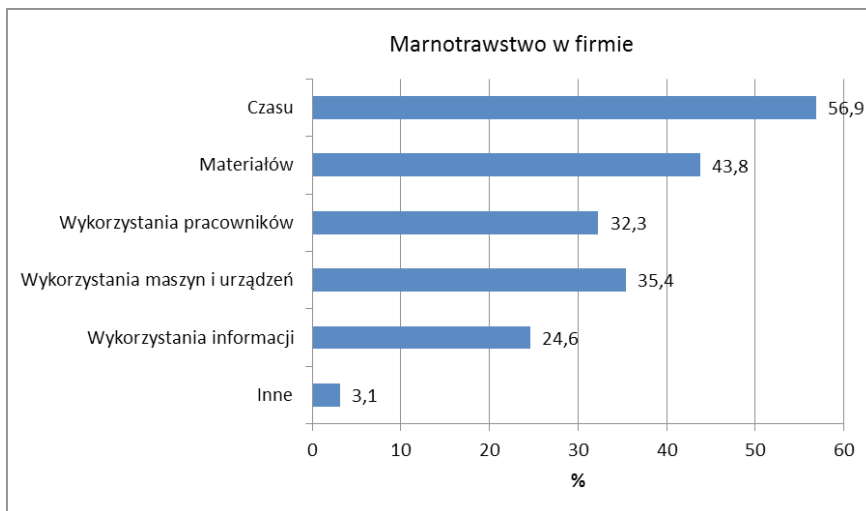
Jednakże część ankietowanych potwierdziła, że taki dział byłby dobrym rozwiązaniem dla firmy, choćby z tego powodu, że niejednokrotnie czas oczekiwania na dokonanie naprawy przez firmę zewnętrzną jest zbyt długi, co powoduje dość długie przestoje w procesie produkcji i tym samym straty.

Bardzo istotne z punktu prowadzenia badań było pytanie dotyczące występowania **marnotrawstwa w firmach**. W tabeli 53 zestawiono wyniki badań.

Tabela 53. Częstość występowania marnotrawstwa w firmach

Występowanie marnotrawstwa	TPM						Razem (n = 130)	
	Wdrożone (n = 26)		Planowane wdrożenie (n = 17)		Nieplanowane wdrożenie (n = 87)			
	n	Frakcja	n	Frakcja	n	Frakcja	n	%
Czasu	14	0,54	11	0,65	49	0,56	74	56,9
Materiałów	14	0,54	8	0,47	35	0,40	57	43,8
Wykorzystanie pracowników	8	0,31	6	0,35	28	0,32	42	32,3
Wykorzystania maszyn i urządzeń	13	0,50	3	0,18	30	0,34	46	35,4
Wykorzystania informacji	9	0,35	6	0,35	17	0,20	32	24,6
Inne	1	0,04	1	0,06	2	0,02	4	3,1

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.



Rysunek 63. Występowanie w firmie marnotrawstwa w różnej postaci

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.

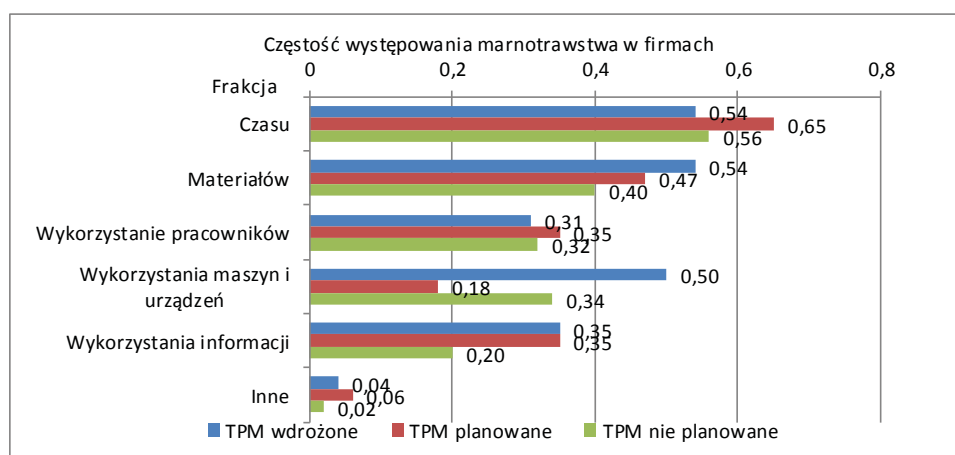
Tabela 54. Porównanie częstości występowania marnotrawstwa w firmach

Marnotrawstwo	Wartość testu χ^2	Istotność p
Czasu	0,533	$p > 0,05$
Materiałów	4,799	$p > 0,05$
Wykorzystanie pracowników	3,653	$p > 0,05$
Wykorzystania maszyn i urządzeń	1,589	$p > 0,05$
Wykorzystania informacji	0,098	$p > 0,05$
Inne	0,129	$p > 0,05$

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.

Z analizy powyższych wyników należy zauważyć, iż nie ma istotnej statystycznie różnicy w częstości występowania marnotrawstwa w różnego rodzaju w firmach z wdrożonym TPM, planowanym wdrożeniem i nieplanującym wdrożenia ($p > 0,05$).

Jedną z metod, którą stosują przedsiębiorstwa celem eliminowania marnotrawstwa w produkcji jest koncepcja Total Productive Maintenance. Dlatego też wydawać by się mogło, że w firmach, gdzie jest wdrożony TPM rzekome marnotrawstwo powinno być na dużo niższym poziomie niż w pozostałych firmach. Niestety, okazało się, że w badanych przedsiębiorstwach występowanie marnotrawstwa jest na podobnym poziomie. W odniesieniu do tego czynnika nasuwa się pytanie, czy koncepcja TPM znajduje zastosowanie w polskich przedsiębiorstwach? Czy są to jedynie niewielkie błędy wynikające z niedoskonałości organizacyjnych w trakcie wdrażania TPM? Do tych pytań autorka odniesie się po dokonaniu analizy wszystkich czynników mających wpływ na proces wdrażania TPM.

**Rysunek 64.** Częstość występowania marnotrawstwa w firmach

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.

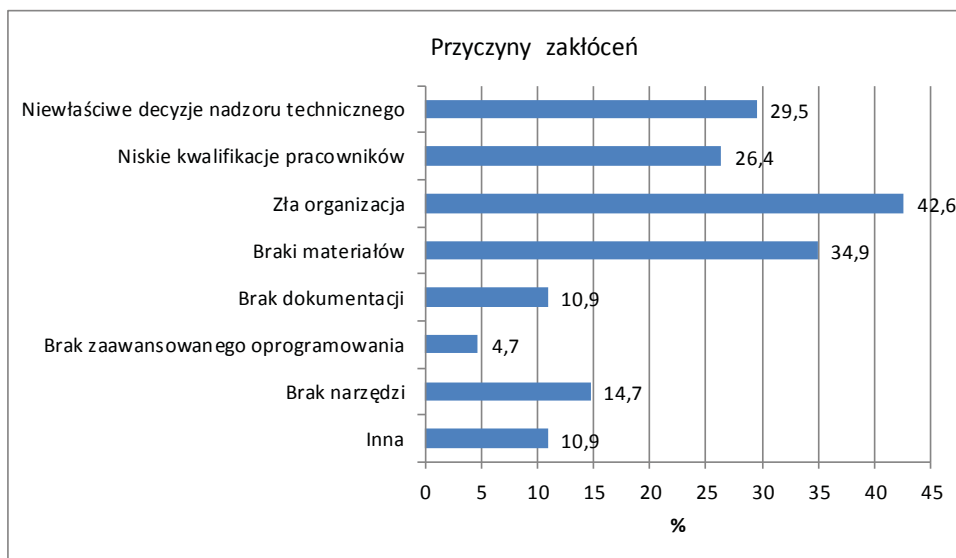
Współczesne procesy wytwarzania, przebiegając w coraz bardziej skomplikowanym i zmieniającym się środowisku, wymagają wyjątkowo sprawnej organizacji procesów wytwarzania i właściwej koordynacji działań produkcyjnych. Zagadnienia te koncentrują się w obszarze sterowania przebiegu produkcji. Zaplanowany wzorzec przebiegu produkcji jest często dezaktualizowany w trakcie realizacji przez różnego rodzaju zakłócenia. Częstotliwość pojawiania się tych zakłóceń jest uzależniona od poziomu niezawodności elementów tworzących system produkcyjny, wpływu otoczenia i czynników losowych.

Poniżej zestawiono wyniki badań przykładowych czynników powodujących **zakłócenia w procesie produkcyjnym**, takich jak: niewłaściwe decyzje nadzoru technicznego, niskie kwalifikacje pracowników, nieodpowiednia organizacja, braki surowców i materiałów, brak dokumentacji, narzędzi oraz zaawansowanego oprogramowania.

Tabela 55. Częstość poszczególnych powodów występowania zakłóceń w procesie produkcyjnym

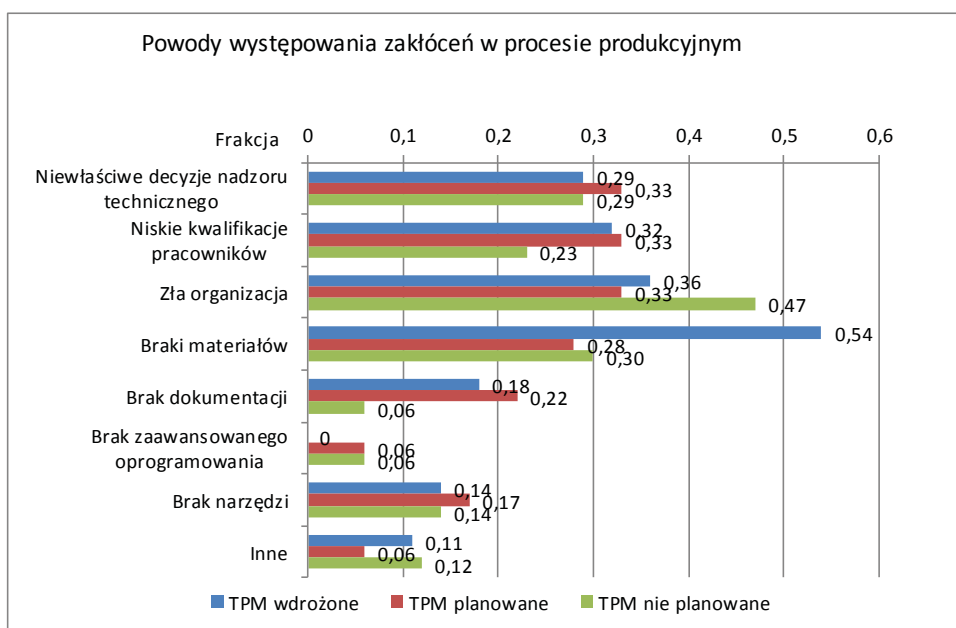
Powody zakłóceń w procesie produkcyjnym	TPM						Razem (n = 129)	
	Wdrożone (n = 28)		Planowane wdrożenie (n = 18)		Nie planowane wdrożenie (n = 83)			
	n	Fracja	n	Fracja	n	Fracja	n	%
Niewłaściwe decyzje nadzoru technicznego	8	0,29	6	0,33	24	0,29	38	29,4
Niskie kwalifikacje pracowników	9	0,32	6	0,33	19	0,23	34	26,4
Zła organizacja	10	0,36	6	0,33	39	0,47	55	42,6
Braki materiałów	15	0,54	5	0,28	25	0,30	45	34,9
Brak dokumentacji	5	0,18	4	0,22	5	0,06	14	10,9
Brak zaawansowanego oprogramowania	-	-	1	0,06	5	0,06	6	4,7
Brak narzędzi	4	0,14	3	0,17	12	0,14	19	14,7
Inne	3	0,11	1	0,06	10	0,12	14	10,9

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.



Rysunek 65. Przyczyny występowania zakłóceń w procesie produkcyjnym

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.



Rysunek 66. Częstość poszczególnych powodów występowania zakłóceń w procesie produkcyjnym

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.

Mając na uwadze uzyskane powyżej wyniki testu chi kwadrat oraz wyniki przeprowadzonych badań, można postawić wniosek uogólniony dla całej badanej zbiorowości, że częstość występowania różnych powodów zakłóceń w procesie

produkcyjnym nie jest uzależniona od faktu TPM, planowania wdrożenia i nieplanowania wdrożenia ($p > 0,05$). Warto jednak zauważyć, że na braki materiałów wskazywały firmy z wdrożonym TPM (frakcja 0,54 vs 0,28 i 0,30), a na brak dokumentacji firmy planujące wdrożenie TPM (frakcja 0,22 vs 0,18 i 0,06).

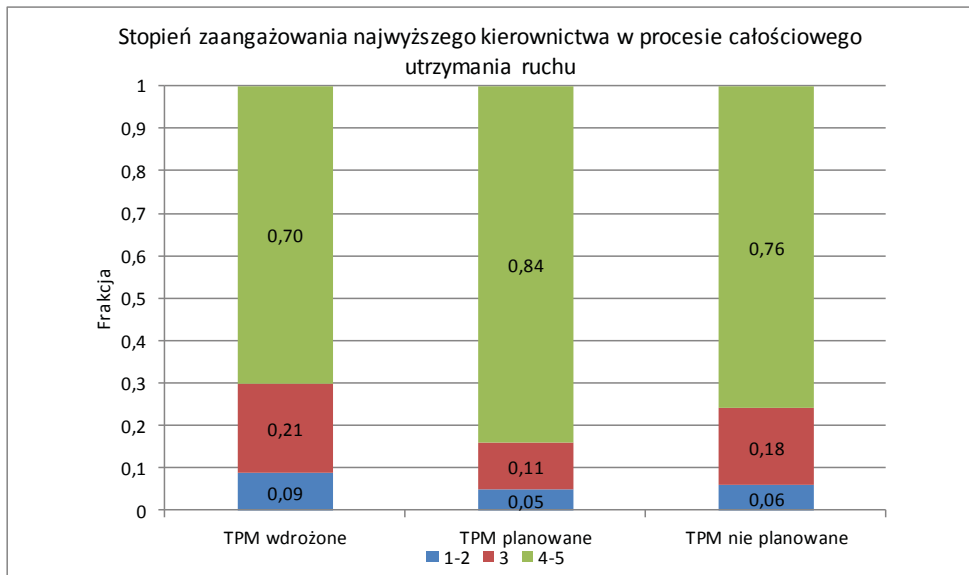
Tabela 56. Porównanie częstości poszczególnych powodów występowania zakłóceń w procesie produkcyjnym

Powody zakłóceń w procesie produkcyjnym	Wartość testu χ^2	Istotność p
Niewłaściwe decyzje nadzoru technicznego	0,152	$p > 0,05$
Niskie kwalifikacje pracowników	1,448	$p > 0,05$
Zła organizacja	1,828	$p > 0,05$
Braki materiałów	5,534	$p > 0,05$
Brak dokumentacji	5,825	$p > 0,05$
Brak zaawansowanego oprogramowania	0,772	$p > 0,05$
Brak narzędzi	0,063	$p > 0,05$
Inne	0,227	$p > 0,05$

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.

Firmy nieplanujące wdrożenia TPM najczęściej wskazywały, że powodem występowania zakłóceń w produkcji jest zła organizacja.

Kolejnym pytaniem do ankietowanych przedsiębiorstw było określenie stopnia zaangażowania pracowników i kierownictwa w proces całościowego utrzymania ruchu. Poniżej przedstawiono otrzymane wyniki badań.



Rysunek 67. Ocena stopnia zaangażowania najwyższego kierownictwa w procesie całościowego utrzymania ruchu

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.

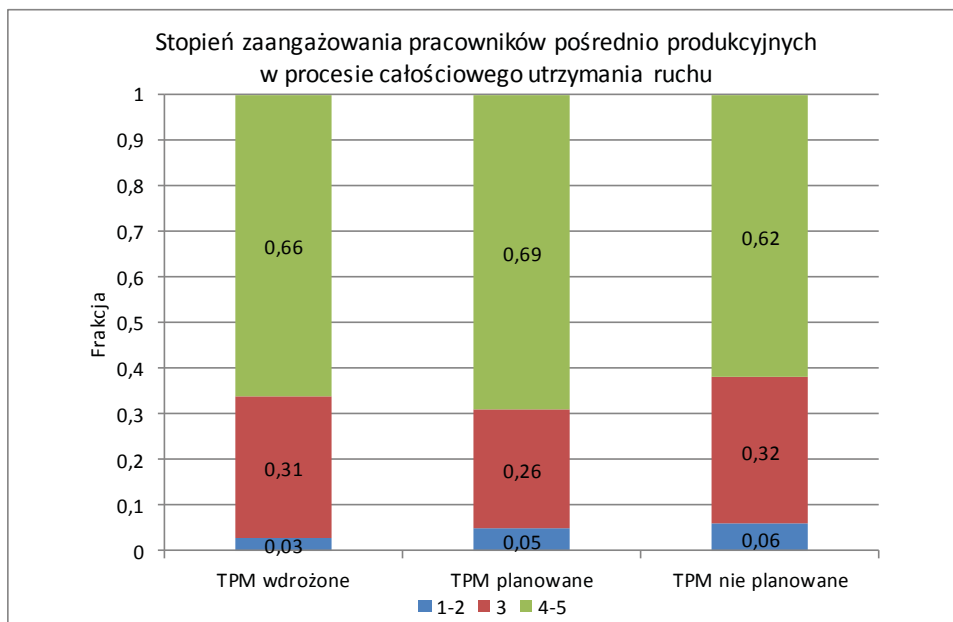
Tabela 57. Ocena stopnia zaangażowania najwyższego kierownictwa w procesie całościowego utrzymania ruchu

Stopień zaangażowania	TPM						Razem	
	Wdrożone		Planowane wdrożenie		Nieplanowane wdrożenie			
	n	Fracja	n	Fracja	n	Fracja	n	%
1-2	3	0,09	1	0,05	6	0,06	10	6,7
3	7	0,21	2	0,11	17	0,18	26	17,3
4-5	24	0,70	16	0,84	74	0,76	114	76,0
Razem	34	1,00	19	1,00	97	1,00	150	100,0

$\chi^2 = 1,345$; $p > 0,05$

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.

Wszystkie firmy, niezależnie od wdrażania TPM, bardzo dobrze oceniały zaangażowanie najwyższego kierownictwa w procesie utrzymania ruchu, nie stwierdzono w tym zakresie istotnej różnicy pomiędzy firmami z wdrożonym TPM, planowanym czy nieplanowanym wdrożeniem ($p > 0,05$). Jednak firmy z planowanym wdrożeniem najczęściej oceniły to zaangażowanie na 4-5 punktów (frakcja 0,84 vs 0,70 i 0,76).

**Rysunek 68.** Ocena stopnia zaangażowania pracowników pośrednio produkcyjnych w procesie całościowego utrzymania ruchu

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.

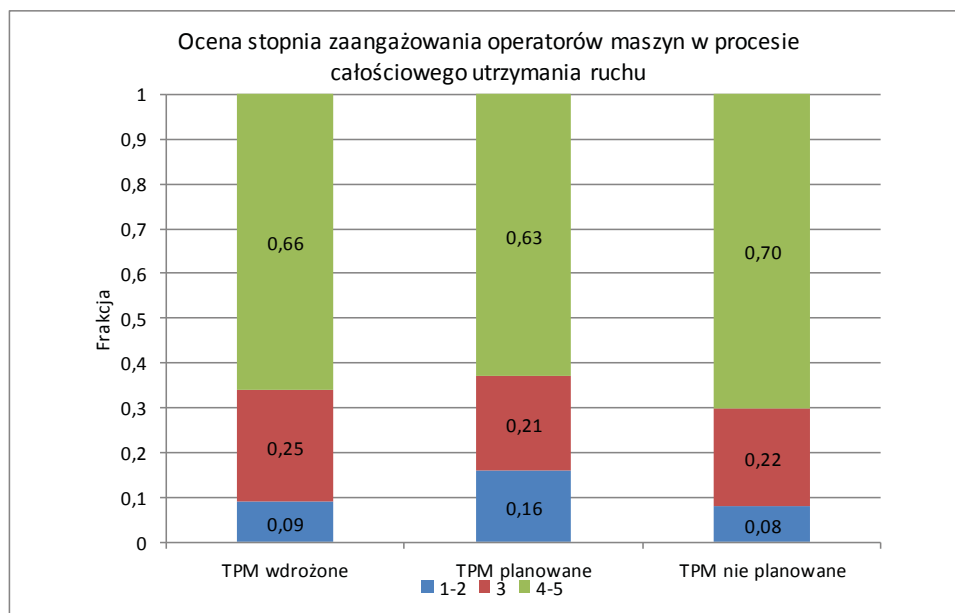
Tabela 58. Ocena stopnia zaangażowania pracowników pośrednio produkcyjnych w procesie całościowego utrzymania ruchu

Stopień zaangażowania	TPM						Razem	
	Wdrożone		Planowane wdrożenie		Nie planowane wdrożenie			
	n	Frakcja	n	Frakcja	n	Frakcja	n	%
1-2	1	0,03	1	0,05	6	0,06	8	5,5
3	10	0,31	5	0,26	30	0,32	45	30,8
4-5	21	0,66	13	0,69	59	0,62	93	63,7
Razem	34	1,00	19	1,00	97	1,00	146	100,0

$\chi^2 = 0,323$; $p > 0,05$

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.

Także ocena pracowników pośrednio produkcyjnych była zbliżona we wszystkich rodzajach firm ($p > 0,05$). Jednak w przypadku oceny tych pracowników stopień zaangażowania oceniano znacznie niżej, bowiem ocen 4-5 było 63,7% ogółem, a najczęściej taką ocenę dano w firmach, które planują wdrożyć TPM (frakcja 0,69 vs 0,66 i 0,62).

**Rysunek 69.** Ocena stopnia zaangażowania operatorów maszyn w procesie całościowego utrzymania ruchu

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.

Tabela 59. Ocena stopnia zaangażowania operatorów maszyn w procesie całościowego utrzymania ruchu

Stopień zaangażowania	TPM						Razem	
	Wdrożone		Planowane wdrożenie		Nieplanowane wdrożenie			
	n	Frakcja	n	Frakcja	n	Frakcja	n	%
1-2	3	0,09	3	0,16	7	0,08	13	9,0
3	8	0,25	4	0,21	21	0,22	33	22,9
4-5	21	0,66	12	0,63	65	0,70	98	68,1
Razem	32	1,00	19	1,00	93	1,00	144	100,0

$\chi^2 = 1,433$; $p > 0,05$

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.

Także ocena zaangażowania operatorów maszyn była zbliżona we wszystkich rodzajach firm ($p > 0,05$). Tym razem 68,1% stanowiły oceny 4-5. Najwyżej oceniano operatorów maszyn w firmach, w których nie planuje się wdrożenia TPM (frakcja 0,70 vs 0,66 i 0,63).

Tabela 60. Ocena zaangażowania operatorów w utrzymanie ruchu środków trwałych im przypisanych

Ocena zaangażowania operatorów	TPM						Razem	
	Wdrożone		Planowane wdrożenie		Nieplanowane wdrożenie			
	n	Frakcja	n	Frakcja	n	Frakcja	n	%
1-2	4	0,13	1	0,06	6	0,07	11	8,5
3	7	0,23	5	0,29	31	0,37	43	33,1
4-5	19	0,64	11	0,65	46	0,56	76	58,4
Razem	30	1,00	17	1,00	83	1,00	130	100,0

$\chi^2 = 1,507$; $p > 0,05$

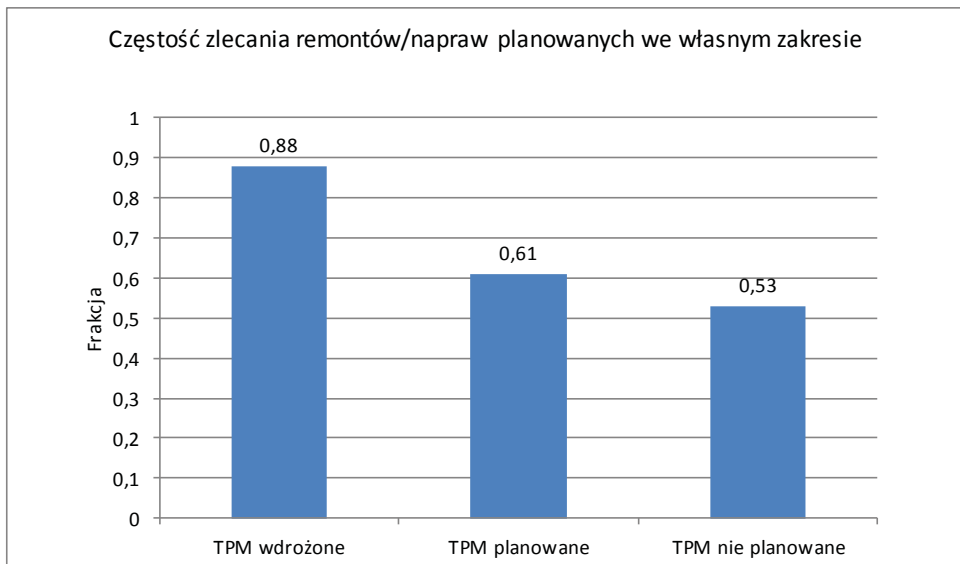
Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.

Powyższe wyniki pokazują, że nie ma istotnej statystycznie różnicy pomiędzy porównywanymi firmami w zakresie oceny zaangażowania operatorów w utrzymanie ruchu środków trwałych im przypisanych ($p > 0,05$).

Zdecydowanie ponad połowa badanych określiła je na 4-5 (58,4%), a co trzeci badany na 3 (33,1%). Nieco częściej najwyższe oceny dały firmy z wdrożonym TPM lub z planowanym wdrożeniem niż nieplanujące wdrożenia (frakcje 0,64; 0,65 i 0,56).

Podsumowując zaprezentowane wyniki badań, dotyczące stopnia zaangażowania kierownictwa, pracowników pośrednio produkujących i operatorów maszyn w proces całościowego utrzymania ruchu należy stwierdzić, iż bez względu na to, czy firma ma wdrożony, planowany, czy też nie ma planów wdrożenia TPM udzielane odpowiedzi były podobne we wszystkich badanych przedsiębiorstwach. Takie wyniki świadczą o tym, iż ludzie związani zawodowo z procesem produkcji doskonale rozumieją, jak ważna jest kwestia utrzymania ruchu, a ich zaangażowanie jest widoczne, począwszy od najwyższego kierownictwa aż po operatorów maszyn. Można zatem wnioskować, że japońska koncepcja TPM (w odniesieniu do jednego z jej założeń, a mianowicie zaangażowania w proces utrzymania ruchu wszystkich pracowników) jest stosowana w większości przedsiębiorstw produkcyjnych, choć nie zawsze przedsiębiorstwa mają tego świadomość.

W procesie produkcji środki trwałe zużywają się. Aby usunąć skutki fizycznego zużycia, przeprowadza się czynności konserwacyjne i remontowe. Mają one na celu zapobieganie nadmiernemu zużyciu środków oraz utrzymanie ich w stanie gotowości do pracy. Remonty obiektów i naprawy maszyn przedłużają czas użytkowania środków trwałych. Racjonalna gospodarka środkami trwałymi wymaga oparcia jej o system planowo-zapobiegawczy. Poniżej przedstawiono wyniki badań dotyczące częstości **zlecenia remontów/napraw planowanych we własnym zakresie**.



Rysunek 70. Częstość zlecenia remontów/napraw planowanych we własnym zakresie

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.

Tabela 61. Częstość zlecania remontów/napraw planowanych we własnym zakresie

Zlecenie remontów	TPM						Razem	
	Wdrożone		Planowane wdrożenie		Nieplanowane wdrożenie			
	n	Fracja	n	Fracja	n	Fracja	n	%
Tak	30	0,88	11	0,61	54	0,53	95	62,1
Nie	4	0,12	7	0,39	47	0,47	58	37,9
Razem	34	1,00	18	1,00	101	1,00	153	100,0

$\chi^2 = 13,073$; $p < 0,01$

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.

Zaprezentowane powyżej wyniki jednoznacznie wskazują, iż występuje istotna statystycznie różnica pomiędzy firmami z wdrożonym TPM, z planowanym wdrożeniem i nieplanującymi wdrożenia w zakresie prowadzenia remontów we własnym zakresie ($p < 0,01$). Okazuje się, że najczęściej remonty prowadzą u siebie firmy z wdrożonym TPM (frakcja 0,88), następnie planujące wdrożenie TPM (frakcja 0,61), a najrzadziej nieplanujące takiego wdrożenia (frakcja 0,53). Jednakże podkreślić należy, iż wynika to z faktu, że firmy nie posiadają swojego Działu Utrzymania Ruchu, zatem remonty są przeprowadzane poza firmą macierzystą.

W dalszej części kwestionariusza ankietowego pytania zadawane respondentom w badanych przedsiębiorstwach dotyczyły występowania **systemu napraw planowanych, metod jakie są stosowane oraz systemu rejestracji czasu pracy i awarii**.

Poniżej zestawiono wyniki badań z tego obszaru.

Tabela 62. Występowanie systemu napraw planowanych

System napraw planowanych w firmie	TPM						Razem	
	Wdrożone		Planowane wdrożenie		Nieplanowane wdrożenie			
	n	Fracja	n	Fracja	n	Fracja	n	%
Występuje	33	0,97	15	0,79	68	0,69	116	76,8
Nie występuje	1	0,03	4	0,21	30	0,31	35	23,2
Razem	34	1,00	19	1,00	98	1,00	151	100,0

$\chi^2 = 9,366$; $p < 0,01$

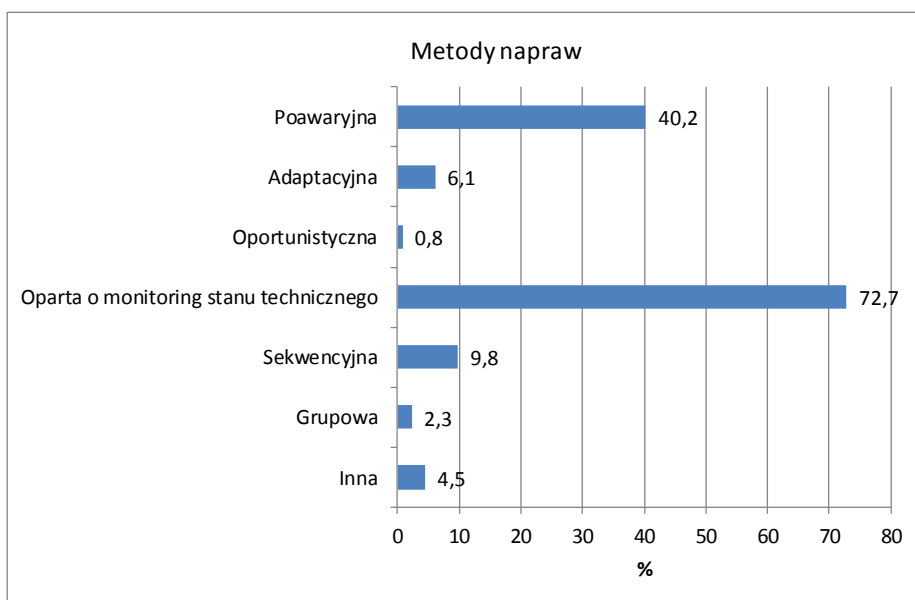
Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.

Analiza powyższych wyników badań wykazała, że system **napraw planowanych** występuje w 76,8% badanych firm. Okazało się jednak, że najczęściej występuje w firmach z wdrożonym TPM (frakcja 0,97), następnie w firmach planujących wdrożenie (frakcja 0,79), a najrzadziej w przedsiębiorstwach nieplanujących takiego wdrożenia (frakcja 0,69). Różnica w częstości posiadania systemu napraw planowanych okazała się istotna statystycznie ($p < 0,01$).

Tabela 63. Stosowane metody napraw planowanych

Metody napraw planowanych w firmie	TPM						Razem (n = 132)	
	Wdrożone (n = 34)		Planowane wdrożenie (n = 19)		Nie planowane wdrożenie (n = 79)			
	n	Frakcja	n	Frakcja	n	Frakcja	n	%
Poawaryjna	7	0,21	11	0,58	35	0,44	53	40,2
Adaptacyjna	2	0,06	1	0,05	5	0,06	8	6,1
Oportunistyczna	-	-	-	-	1	0,01	1	0,8
Oparta o monitoring stanu technicznego	29	0,85	13	0,68	54	0,68	96	72,7
Sekwencyjna	9	0,26	2	0,11	2	0,03	13	9,8
Grupowa	1	0,03	-	-	2	0,03	3	2,3
Inna - komputerowa symulacja	1	0,03	-	-	5	0,06	6	4,5

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.

**Rysunek 71.** Metody napraw planowanych

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.

Zaprezentowane powyżej wyniki badań wykazały, że wśród badanych najczęściej stosuje się metodę napraw planowanych opartą o monitoring stanu technicznego (72,7%), a następnie wybierano metodę poawaryjną. Wszystkie inne metody napraw planowanych wybierano znacznie rzadziej, bo od 0,8% do 9,8%. Wyniki porównania częstości stosowania w firmach różnych metod przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 64. Porównanie częstości stosowania różnych metod napraw planowanych

Metody napraw planowanych w firmie	Wartość testu χ^2	Istotność p
Poawaryjna	8,471	p < 0,05
Adaptacyjna	0,230	p > 0,05
Oportunistyczna	1,134	p > 0,05
Oparta o monitoring stanu technicznego	3,646	p > 0,05
Sekwencyjna	12,848	p < 0,01
Grupowa	0,159	p > 0,05
Inna - komputerowa symulacja	0,403	p > 0,05

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.

Metodę **napraw poawaryjną** najczęściej stosowały firmy, w których nie ma wdrożonego TPM, zarówno te planujące wdrożenie (frakcja 0,58), jak i nieplanujące wdrożenia TPM w przyszłości (frakcja 0,44). Natomiast bardzo rzadko stosowały ją firmy z już wdrożonym TPM (frakcja 0,21). Różnica istotna statystycznie ($p < 0,05$).

Z kolei częstość stosowania metody sekwencyjnej była największa w firmach, które mają wdrożony TPM (frakcja 0,26), a najmniejsza w przedsiębiorstwach nieplanujących wdrożenia TPM (frakcja 0,03). Także różnica częstości stosowania tej metody okazała się istotna pomiędzy różnymi firmami ($p < 0,01$). Metodę opartą o monitoring stanu technicznego najczęściej stosowano w firmach z wdrożonym TPM (frakcja 0,85), następnie w firmach planujących takie wdrożenie bądź nieplanujących wdrożenia (frakcje po 0,68). Ta różnica nie okazała się istotna statystycznie ($p > 0,05$).

Prezentowane wyniki badań uprawniają do postawienia uogólnionego dla całej badanej grupy wniosku, że istnieje istotna zależność pomiędzy firmami z wdrożonym i planowanym wdrożeniem TPM a występowaniem systemu napraw planowanych.

Pomimo że system ten jest rozwiązaniem tradycyjnym i w swym podstawowym założeniu zapewnia maksymalną dyspozycyjność maszyn i urządzeń produkcyjnych, to jego zastosowanie nie jest we wszystkich firmach stosowane. W bezpośrednich rozmowach z respondentami niejednokrotnie udzielano odpowiedzi, iż nie mają czasu na przewidywanie czynności konserwacyjno-remontowych, które jak wiadomo wymagają uprzednio wykonania prac przygotowawczych, a zwłaszcza sporządzenia pełnej ewidencji maszyn i urządzeń, opracowania normatywów remontowych, opracowania technologii przeglądów okresowych i remontów oraz zapewnienia potrzebnych części zamiennych. Do tego rodzaju pracy potrzebny jest dodatkowy pracownik i oczywiście Dział Utrzymania Ruchu.

W większości przedsiębiorstw, gdzie nie ma Działu Utrzymania Ruchu okazało się, że również nie ma systemu napraw planowanych.

W uzupełnieniu powyższych rozważań dotyczących napraw w badanych przedsiębiorstwach, zapytano również respondentów o występowanie **systemu rejestracji czasu pracy i awarii środków trwałych**. Otrzymane wyniki badań zestawiono w poniższej tabeli.

Tabela 65. Występowanie systemu rejestracji czasu pracy i awarii środków trwałych

System rejestracji czasu pracy w firmie	TPM						Razem	
	Wdrożone		Planowane wdrożenie		Nieplanowane wdrożenie			
	n	Fracja	n	Fracja	n	Fracja	n	%
Występuje	29	0,88	11	0,65	57	0,59	97	66,4
Nie występuje	4	0,12	6	0,35	39	0,41	49	33,6
Razem	33	1,00	17	1,00	96	1,00	146	100,0

$\chi^2 = 8,974$; $p < 0,05$

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.

Okazało się, iż istnieje dość istotna różnica występowania w firmach systemu rejestracji czasu pracy i awarii środków trwałych w zależności od faktu wdrożenia lub nie- wdrożenia TPM w przedsiębiorstwach ($p < 0,05$). Najczęściej taki system występuje w firmach z wdrożonym TPM (frakcja 0,88), następnie w firmach z planowanym wdrożeniem (frakcja 0,65), a najrzadziej w firmach, które wdrożenia TPM nie planują (frakcja 0,59).

Zapytano również o kwalifikacje pracowników Działu Utrzymania Ruchu. Respondenci, udzielając odpowiedzi na pytanie wskazali, jakie wykształcenie posiadają zatrudnieni pracownicy działu UR z podziałem na: niskie, średnie i wyższe. Otrzymane wyniki prezentuje tabela 66.

Tabela 66. Kwalifikacje pracowników w Dziale Utrzymania Ruchu

Kwalifikacje pracowników	TPM						Razem	
	Wdrożone		Planowane wdrożenie		Nieplanowane wdrożenie			
	n	Fracja	n	Fracja	n	Fracja	n	Fracja
Niskie	1	0,03	-	-	1	0,02	2	0,02
Średnie	16	0,52	16	1,00	38	0,59	70	0,63
Wysokie	22	0,71	3	0,19	26	0,41	51	0,46

$\chi^2 = 9,333$; $p < 0,01$

$\chi^2 = 11,104$; $p < 0,01$

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań³²³.

³²³ W firmach z TPM odpowiedzi udzieliło 31 badanych, z planowanym wdrożeniem 16, a w nieplanujących wdrożenia 64 i od tych liczebności obliczano frakcje. W części firm, które nie

Z udzielonych odpowiedzi jednoznacznie wynika, że firmy z wdrożonym TPM częściej niż pozostali oceniali wysoko kwalifikacje pracowników Działu Utrzymania Ruchu (frakcja 0,71 vs 0,19 i 0,46) – $p < 0,01$. Tylko w dwóch firmach dano oceny niskie.

Natomiast w firmach, gdzie planuje się wdrożenie TPM istotnie częściej niż w pozostałych firmach ($p < 0,01$), oceniano kwalifikacje pracowników Działu Utrzymania Ruchu jako średnie (frakcja 1,00 vs 0,52 i 0,59).

Potwierdza to jedno z założeń koncepcji TPM, że pracownicy działu UR mają więcej czasu na specjalistyczne szkolenia, co przyczynia się do podnoszenia ich kwalifikacji.

Ostatni etap badań (część V-VII kwestionariusza ankietowego) dotyczył przedsiębiorstw, które wdrożyły bądź wdrażają koncepcję TPM.

Podkreślić należy, iż przedsiębiorstwa, które podejmują decyzję o wdrożeniu kompleksowego utrzymania ruchu (TPM) mogą spotkać się z wieloma barierami³²⁴ oraz uwarunkowaniami³²⁵, które mogą uniemożliwić, bądź utrudnić, proces wdrażania tej koncepcji.

Główną barierą przy wdrażaniu nowych metod i koncepcji zarządzania jest trwałość tradycyjnego myślenia. Menedżerowie, czy też założyciele firm, mają często emocjonalny stosunek do sprawdzonej strategii działania i niezwykle trudno jest im zmienić swoje przekonania³²⁵. Taki sposób myślenia stanowi prawdziwy hamulec wprowadzania nowych metod zarządzania.

Przeprowadzone badania wskazują, że istnieją różnorodne bariery i uwarunkowania wdrażania koncepcji TPM. Jedne z nich tkwią we wnętrzu organizacji, inne w jej otoczeniu. Niektóre są związane z czynnikiem ludzkim, inne z elementem organizacyjnym, a jeszcze inne z ekonomicznym³²⁶.

Ponadto przedstawione poniżej wyniki badań zweryfikują postawioną hipotezę badawczą, mówiącą o tym, że istnieje grupa czynników utrudniających wdrożenie kompleksowego utrzymania ruchu (TPM) w przedsiębiorstwach produkcyjnych.

W badanej grupie 157 przedsiębiorstw produkcyjnych okazało się, że znajomość koncepcji TPM nie jest dostatecznie znana. Przedsiębiorstwa, które wdrożyły TPM, bądź są na etapie wdrażania, posiadają 100% znajomość koncepcji, natomiast firmy, które zamierzają w przyszłości wdrożyć TPM posiadają wiedzę na poziomie 63%. Firmy, które nie planują wdrożenia wykazały wiedzę jedynie w 22%.

odpowiadały na to pytanie, nie ma Działu Utrzymania Ruchu. Suma odpowiedzi jest większa niż liczba badanych, gdyż wybierano nie jedną, lecz więcej odpowiedzi, różnie oceniając różnych pracowników.

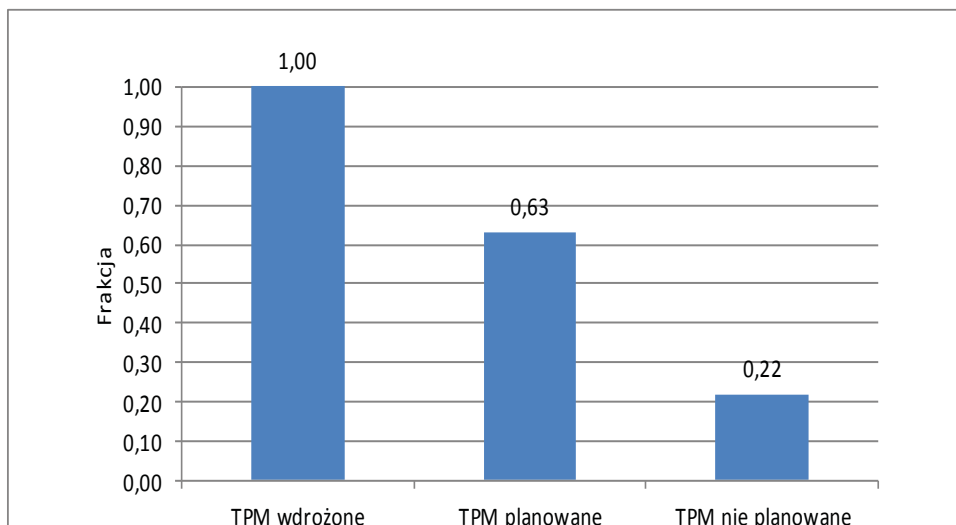
³²⁴ Bariery są to określenia opisujące wszelkiego rodzaju czynniki ograniczające swobodne wdrożenie TPM.

³²⁴ Uwarunkowania są to okoliczności, które mają wpływ na proces wdrażania TPM.

³²⁵ Hamel G., *Zarządzanie jutra. Jakie jest twoje miejsce przyszłości?* Red Horse, Lublin 2008, s. 77.

³²⁶ Przybyła M. (red.), *Zarządzanie – kontekst strategiczny, kulturowy i zasobowy.*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej im. Oskara Langego, Wrocław 2007, s. 55.

W bezpośrednich rozmowach z respondentami niejednokrotnie padały odpowiedzi, że nawet „nie słyszeli o takiej filozofii”. Poniżej przedstawiono wykres graficzny (rysunek 72) dotyczący ogólnej znajomości TPM w badanej grupie przedsiębiorstw produkcyjnych.



Rysunek 72. Znajomość koncepcji TPM w firmach

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.

W celu głębszego zweryfikowania opinii na temat powodów, dla których przedsiębiorstwa decydują się na podjęcie decyzji o wdrożeniu TPM, zapytano respondentów o przesłanki, jakimi kierowali się, podejmując taką decyzję. Poniższy rysunek przedstawia uzyskane wyniki.

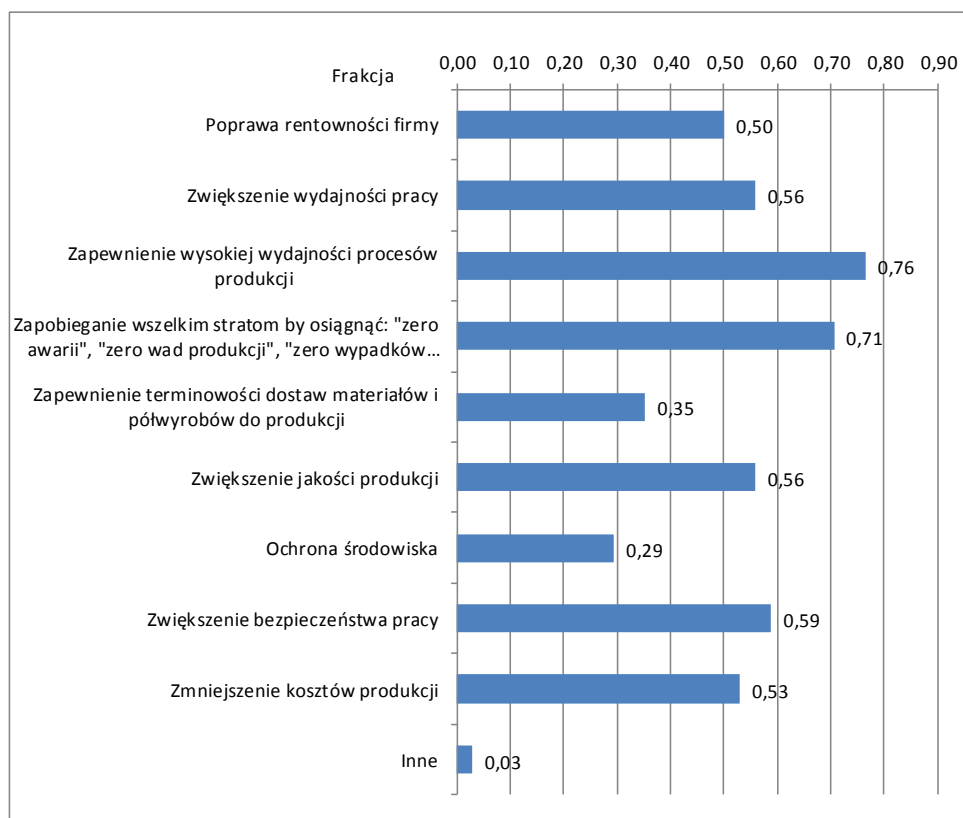
Koncepcja TPM jest metodą służącą podnoszeniu m.in. wydajności i produktywności maszyn, dlatego głównym zadaniem TPM wynikającym z podstawowych założeń filozofii LM jest dążenie do całkowitej eliminacji wszelkich strat związanych z maszynami.

Najczęściej wskazywaną przez badanych przedsiębiorców odpowiedzią było zapewnienie w firmie wysokiej wydajności procesów produkcji (76%).

Na drugim miejscu respondenci wskazywali uniknięcie wszelkim strat w produkcji, tj. osiągnięcie „zero awarii”, „zero wad produkcji”, „zero wypadków przy pracy (71%). Zdaniem ankietowanych jest to jedyna metoda, by obniżyć koszty ponoszone w przypadku przestoju linii produkcyjnych na skutek np. awarii.

Na trzecim miejscu znalazło się zwiększenie bezpieczeństwa pracy (59%). Równie ważnym powodem była chęć zwiększenia jakości produkcji (zmniejszenie liczby wyrobów negatywnych) oraz zwiększenie wydajności pracy (56%).

Pozostałe wymienione czynniki to: poprawa rentowności firmy, zmniejszenie kosztów produkcji, ochrona środowiska i zapewnienie terminowości dostaw.



Rysunek 73. Główne przesłanki podjęcia decyzji o wdrożeniu TPM

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.

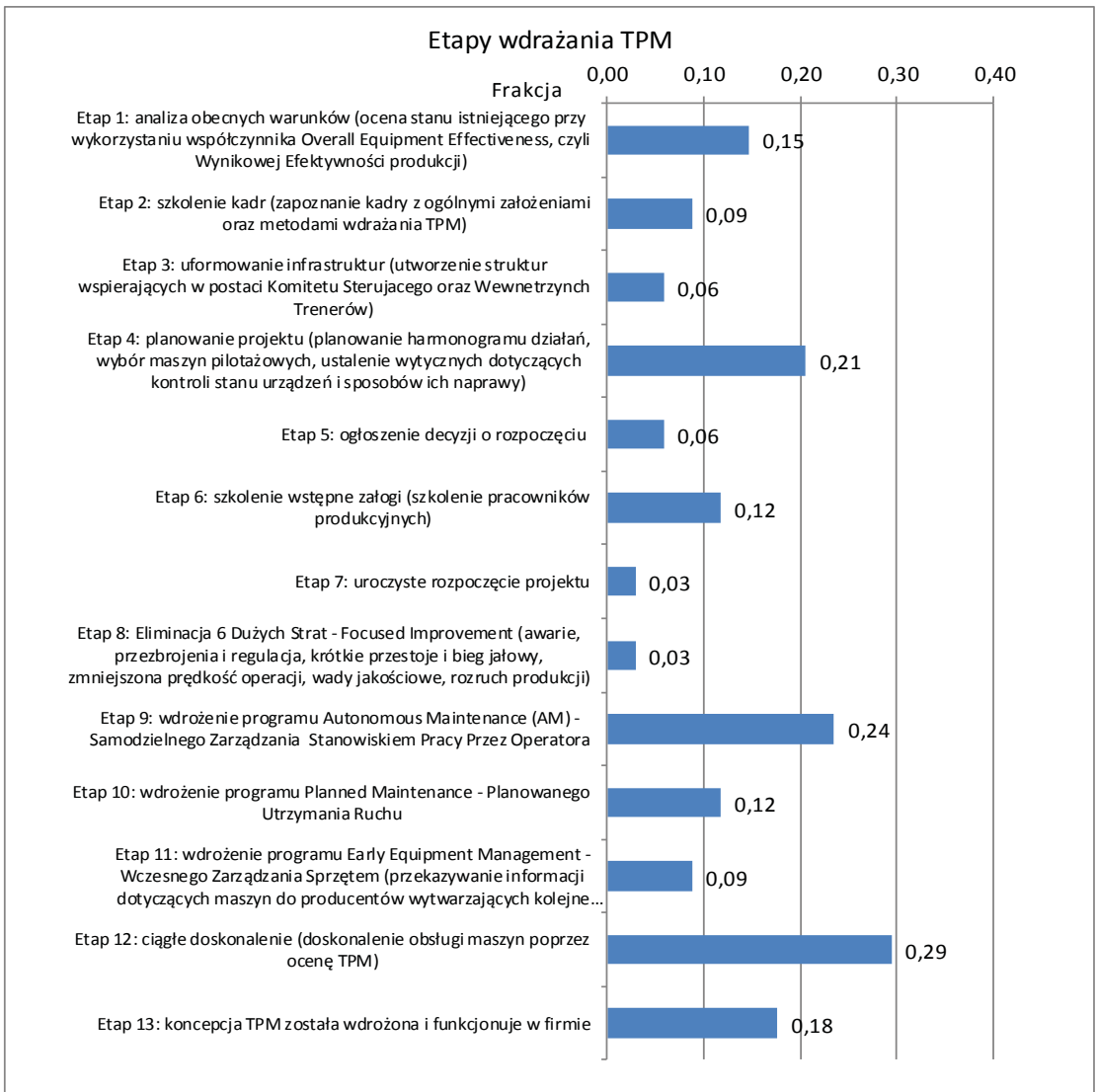
W rozmowach bezpośrednich z menedżerami badanych przedsiębiorstw uzyskano również odpowiedź, że koncepcja ta w znacznym stopniu ułatwi kontrolowanie produkcji, a ich zdaniem najlepszą realizację kontroli stanu urządzeń produkcyjnych oraz wyposażenia dodatkowego zapewnia operator na stanowisku pracy. Dlatego też koncepcja TPM została wdrożona w ich przedsiębiorstwach.

W przypadku przedsiębiorstw, które zamierzają w przyszłości wdrożyć TPM wymieniano najczęściej następujące powody:

- 1) zwiększenie wydajności pracy, jakości produkcji, bezpieczeństwa pracy, ochrony środowiska,
- 2) zmniejszenie kosztów,
- 3) wyeliminowanie usterek i awarii maszyn, zmniejszenie/brak przestojów,
- 4) brak wadliwych wyrobów,
- 5) brak wypadków przy pracy,
- 6) zwiększenie efektywności wykorzystania maszyn,
- 7) unikanie marnotrawstwa,

- 8) dbanie wspólne o park maszynowy,
- 9) lepsza organizacja pracy, oszczędności produkcyjne,
- 10) jest to jeden z warunków wykonania kontraktów w terminie,
- 11) lepsze wykorzystanie maszyn i urządzeń,
- 12) podniesienie produktywności (dla podniesienia konkurencyjności),
- 13) poprawa wydajności produkcji, doskonalenie całkowitej efektywności,
- 14) wzrost efektywności firmy przy długotrwałym stosowaniu.

W dalszej części badań określono na jakim etapie wdrażania znajdują się badane przedsiębiorstwa produkcyjne. Poniższy rysunek przedstawia uzyskane wyniki badań.



Rysunek 74. Etapy wdrażania Total Productive Maintenance

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.

W grupie badanych przedsiębiorstw proces wdrażania TPM jest realizowany w każdym z 13 etapów¹⁰ wymienionych w kwestionariuszu ankietowym. Najwięcej firm, bo aż 29%, znajduje się na etapie 12, czyli ciągłe doskonalenie obsługi maszyn poprzez ocenę TPM dokonywaną przez wytypowany Zespół Obsługi Urządzeń.

Na drugim miejscu znalazły się przedsiębiorstwa będące na 9 etapie (24%), czyli na etapie wdrażania programu Autonomus Maintenance (AM) – samodzielne zarządzanie stanowiskiem pracy przez operatora.

Trzecie miejsce wśród ankietowanych (21%) zajęły firmy będące na 4 etapie wdrażania, czyli planowanie projektu, a w tym: planowanie harmonogramu działań, wybór maszyn pilotażowych, ustalenie wytycznych dotyczących kontroli stanu urządzeń i sposobów ich naprawy.

Znaczna liczba badanych przedsiębiorstw, bo aż 19%, znalazła się na etapie 13, czyli ostatnim, będącym potwierdzeniem, że koncepcja TPM została wdrożona w całości i funkcjonuje w firmie.

Warto również podkreślić, że 15% przedsiębiorstw udzieliło odpowiedzi, iż znajduje się na 1 etapie wdrażania TPM, co oznacza, że przeprowadzana jest analiza i ocena stanu istniejącego przy wykorzystaniu współczynnika Overall Equipment Effectiveness, czyli Wynikowej Efektywności Produkcji. Również dokonywana jest fizyczna analiza warunków przebiegu czynności, czyli obserwacja linii (stanowiska).

Na etapie 2 (szkolenie kadr) i na etapie 11 (wdrożenie programu Early Equipment Management – Wczesne Zarządzanie Sprzętem) znalazło się 9% przedsiębiorstw, zaś 6% firm było na etapie 3 (tworzenie struktur wspierających w postaci Komitetu Sterującego) i na etapie 5 (ogłoszenie decyzji o rozpoczęciu).

Pozostałe firmy, tj. po 3%, były na etapie 7 (uroczyście rozpoczęcie projektu) i na etapie 8 (eliminacja 6 dużych strat).

Z powyższych badań wynika, iż badana grupa przedsiębiorstw produkcyjnych znajduje się na różnych etapach wdrażania TPM, począwszy od pierwszego, aż do ostatniego etapu.

Taki dobór firm zdecydowanie ułatwia przeprowadzenie badań, gdyż posiadane doświadczenie badanych przedsiębiorstw, które znajdują się na różnych etapach wdrażania, zdecydowanie ułatwia wyodrębnienie wszystkich barier, które mogą wystąpić w trakcie całego procesu wdrożeniowego.

W dalszej części badań zapytano respondentów, jakie ich zdaniem mogą być przyczyny niewdrożenia koncepcji Total Productive Maintenance.

Poniżej zestawiono tabelarycznie i na wykresie otrzymane wyniki badań.

³²⁷ „13” etap wdrożenia TPM dotyczy firm, które wdrożyły w całości koncepcję (przeszły w całości cały proces wdrożenia) i koncepcja ta funkcjonuje w przedsiębiorstwie.

Tabela 67. Przyczyny niewdrożenia TPM

Przyczyny niewdrożenia TPM	TPM				Razem (n = 112)	
	Planowane wdrożenie (n = 18)		Nieplanowane wdrożenie (n = 94)			
	n	Frakcja	n	Frakcja	n	%
Brak znajomości koncepcji	6	0,39	64	0,68	68	60,7
Opór związków zawodowych	-	-	1	0,01	1	0,9
Wysokie koszty wdrażania	3	0,17	20	0,21	23	20,5
Zbyt mało pracowników	8	0,44	12	0,13	20	17,9
Trudności w dokonaniu zmiany kultury organizacyjnej	4	0,22	7	0,07	11	9,8
Zbyt wiele niepewności	3	0,17	7	0,07	10	8,9
Inne strategie formułowane przez zarząd	3	0,17	16	0,17	19	17,0
Wadliwa struktura organizacyjna firmy	2	0,11	1	0,01	3	2,7
Przestarzałe metody planowania i zarządzania	4	0,22	7	0,07	11	9,8
Trudności w przełamaniu starych metod i nawyków	8	0,44	11	0,12	19	17,0
Brak pracy zespołowej i organizacji zespołów	1	0,06	3	0,03	4	3,6
Brak określenia obszarów, w których zmiany są niezbędne	2	0,11	4	0,04	6	5,4
Brak określenia czasu trwania wdrażania TPM	2	0,11	3	0,03	5	4,5
Inne	-	-	3	0,03	3	2,7

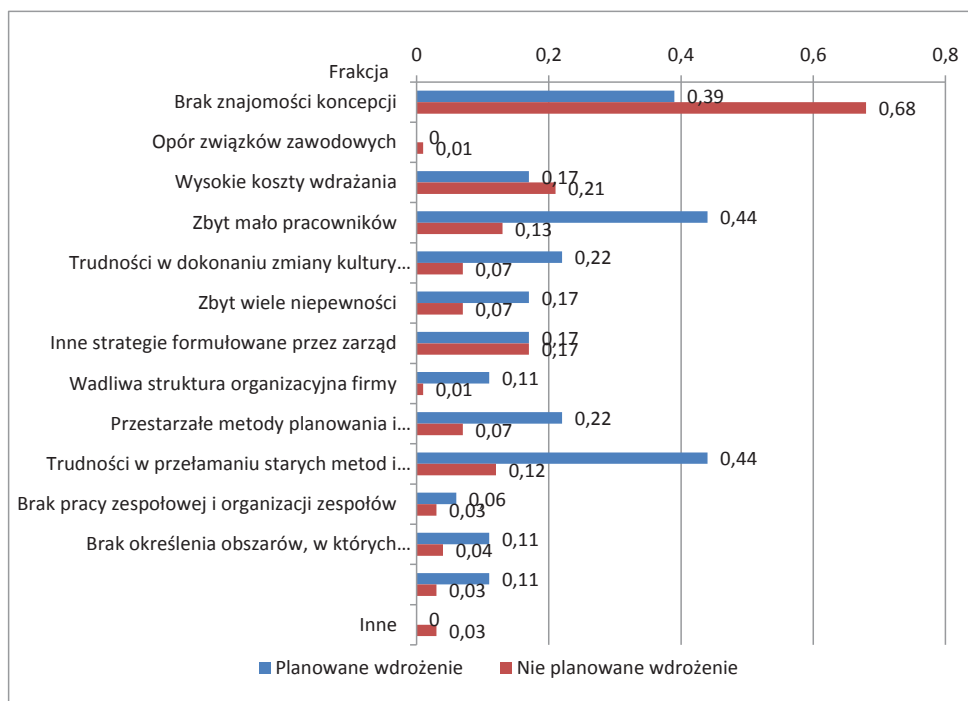
Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.

Najczęściej wybierane przyczyny to:

- brak znajomości koncepcji (60,7%),
- wysokie koszty wdrażania (20,5%),
- zbyt mało pracowników (17,9%),
- inne strategie formułowane przez zarząd (17%),
- trudności w przełamaniu starych metod i nawyków (17%),
- trudności w dokonywaniu zmiany kultury organizacyjnej (9,8%),
- zbyt wiele niepewności (8,9%).

Pozostałe przyczyny wymieniano znacznie rzadziej, a mianowicie:

- brak określenia obszarów, w których zmiany są niezbędne (5,4%),
- brak określenia czasu trwania wdrażania TPM (4,5%),
- brak pracy zespołowej i organizacji zespołów (3,6%),
- wadliwa struktura organizacyjna firmy (2,7%),
- opór związków zawodowych (0,9%).



Rysunek 75. Przyczyny niewdrożenia TPM

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.

Tabela 68. Porównanie częstości przyczyn niewdrożenia TPM

Przyczyny nie wdrożenia TPM	Wartość testu χ^2	Istotność p
Brak znajomości koncepcji	7,784	$p < 0,05$
Opór związków zawodowych	0,861	$p > 0,05$
Wysokie koszty wdrażania	0,196	$p > 0,05$
Zbyt mało pracowników	2,242	$p > 0,05$
Trudności w dokonaniu zmiany kultury organizacyjnej	3,723	$p > 0,05$
Zbyt wiele niepewności	1,579	$p > 0,05$
Inne strategie formułowane przez zarząd	0,001	$p > 0,05$
Wadliwa struktura organizacyjna firmy	2,631	$p > 0,05$
Przestarzałe metody planowania i zarządzania	2,242	$p > 0,05$
Trudności w przełamaniu starych metod i nawyków	1,360	$p > 0,05$
Brak pracy zespołowej i organizacji zespołów	0,039	$p > 0,05$
Brak określenia obszarów, w których zmiany są niezbędne	0,375	$p > 0,05$
Brak określenia czasu trwania wdrażania TPM	0,753	$p > 0,05$
Inne	0,001	$p > 0,05$

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.

W analizowanych przedsiębiorstwach porównanie częstości określania różnych przyczyn niewdrożenia koncepcji TPM wykazało jedną, istotną statystycznie, różnicę.

Firmy, które planują wdrożenie TPM w przyszłości istotnie rzadziej wskazywały brak znajomości tej koncepcji niż nieplanujące takiego wdrożenia ($p < 0,05$). Odpowiednie frakcje wynosiły: 0,39 i 0,68. Natomiast firmy, które planują wdrożenie TPM znacznie częściej wskazywały jako przyczynę niewdrożenia takie czynniki, jak:

- 1) zbyt mało pracowników – frakcja 0,44;
- 2) trudności w przełamaniu starych metod i nawyków – frakcja 0,44.

Częstość pozostałych wyborów była zbliżona w porównywanych rodzajach firm ($p > 0,05$). Na prawie identycznym poziomie zostały wskazane następujące czynniki:

- 1) wysokie koszty wdrażania – frakcje 0,17 i 0,21;
- 2) inne strategie formułowane przez zarząd – frakcje 0,17 i 0,17;

Czynnik, jakim jest opór związków zawodowych, nie został wskazany przez respondentów (frakcja 0 i 0,01), pomimo że był dość często wymieniany w bezpośrednich rozmowach z respondentami, prowadzonych w trakcie badań wstępnych, pilotażowych. Można zatem wnioskować, iż w badanych przedsiębiorstwach nie występują związki zawodowe i z tego powodu czynnik ten nie został wymieniony.

Podsumowując powyższe wyniki badań należy wyraźnie podkreślić, że jedną z najliczniej wskazywanych przyczyn niewdrożenia TPM jest brak znajomości tej koncepcji.

Dlatego też trudno się dziwić, że w badanej grupie 157 przedsiębiorstw produkcyjnych jedynie 34 firmy (21,7%) posiadały wdrożony TPM. W każdej gospodarce przedsiębiorstwa realizujące standardowe, konserwatywne, metody zarządzania przeważają nad przedsiębiorstwami, które zdecydowały się na nowoczesne metody zarządzania.

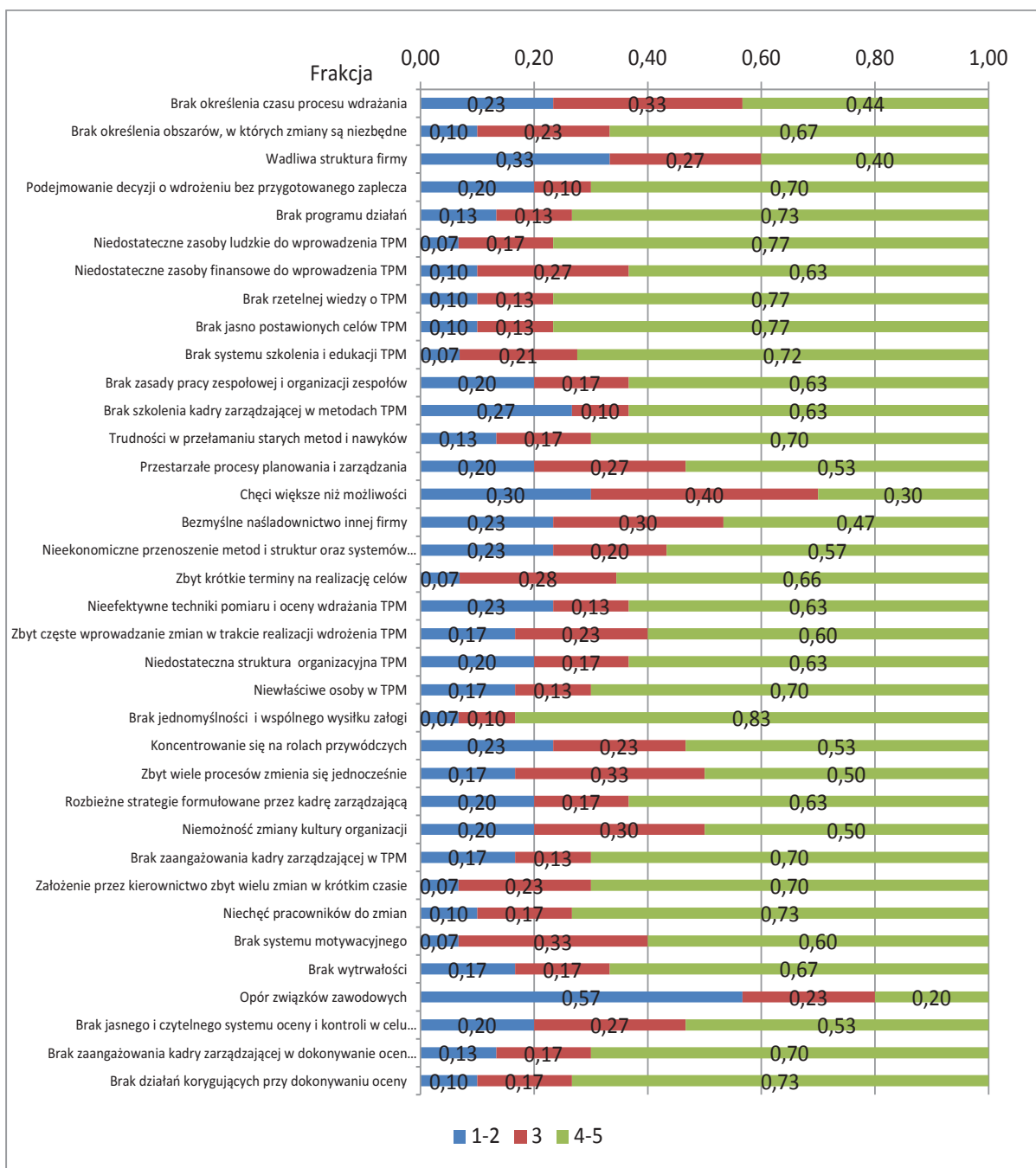
Jednakże w przypadku badanej populacji przedsiębiorstw okazało się, że nie tylko są to obawy przed wprowadzeniem istotnych zmian, ale przede wszystkim brak znajomości tej metody.

W trakcie wdrażania koncepcji TPM można napotkać szereg utrudnień. Związane jest to z wieloma czynnikami, które mogą istotnie zagrażać skutecznemu przeprowadzeniu procesu wdrażania tej filozofii.

W opinii badanych przedsiębiorców czynniki, które wpływają niekorzystnie na proces wdrożenia Total Productive Maintenance mogą być bardzo różne, chociażby ze względu na złożoność całego procesu. Wyniki badań zostały zaprezentowane na rysunku 76.

Czynniki, które zostały wskazane w kwestionariuszu ankietowym były wynikiem badań wstępnych, przeprowadzonych w przedsiębiorstwach produkcyjnych.

Badanie polegało na prowadzeniu bezpośrednich rozmów z osobami odpowiedzialnymi za wdrożenie TPM. W rozmowach tych respondenci wskazali różnorodne czynniki, które ich zdaniem stanowią istotną barierę wdrażania TPM.



W kwestionariuszu ankietowym ocena wskazanych czynników została opisana w skali od 1 do 5, gdzie:

- 1 oznacza, że czynnik jest zupełnie nieważny
- 2 nieważny
- 3 średnio ważny

- 4 ważny
- 5 bardzo ważny

Natomiast stopień ważności czynników pogrupowano w następujący sposób:

- 1-2 czynnik nieważny
- 3 czynnik średnio ważny
- 4-5 czynnik bardzo ważny

Badanie właściwe pozwoliło na pogrupowanie najbardziej istotnych czynników na dwie grupy:

I. Do czynników, które w sposób **bardzo istotny wpływają niekorzystnie** na proces wdrażania można zaliczyć:

- 1) brak jedności i wspólnego wysiłku załogi (83%),
- 2) brak jasno postawionych celów TPM (77%),
- 3) brak rzetelnej wiedzy o TPM (77%),
- 4) niedostateczne zasoby ludzkie do wprowadzenia TPM (77%),
- 5) brak działań korygujących przy dokonywaniu oceny (73%),
- 6) brak programu działań (73%),
- 7) niechęć pracowników do zmian (73%),
- 8) brak systemu szkolenia i edukacji TPM (72%),
- 9) podejmowanie decyzji o wdrożeniu bez przygotowanego zaplecza (70%),
- 10) trudności w przełamaniu starych metod i nawyków (70%),
- 11) brak zaangażowania kadry zarządzającej w dokonywanie ocen postępów wdrażania TPM (70%),
- 12) założenie przez kierownictwo zbyt wielu zmian w krótkim okresie czasu (70%),
- 13) brak zaangażowania kadry kierowniczej w proces wdrażania TPM (70%),
- 14) niewłaściwe osoby w TPM (70%).

Wyżej wymienione czynniki najczęściej były wskazywane przez przedsiębiorców. Warto również wymienić takie czynniki, jak: brak wytrwałości, zbyt krótkie terminy na realizację celów, niedostateczna struktura TPM oraz brak szkolenia kadry zarządzającej z koncepcji TPM.

II. Czynniki, które w sposób **mało istotny wpływają niekorzystnie** na proces wdrażania to:

- 1) opór związków zawodowych (57%),
- 2) wadliwa struktura firmy (33%),
- 3) chęci większe niż możliwości (30%),
- 4) brak określenia czasu wdrażania TPM (23%).

Przeprowadzone badanie i szersza obserwacja badanych przedsiębiorstw dowodzą, że przedsiębiorstwa popełniają szereg błędów organizacyjno-wdrożeniowych. Wynika to najprawdopodobniej z niedostatecznej wiedzy w zakresie całego procesu

wdrażania. Menedżerowie, decydując się na wdrożenie TPM, nie przywiązują wagi do odpowiedniego, zgodnie z wytycznymi, przygotowania przedsiębiorstwa. Błędy są już popełniane na samym wstępie, gdyż jak pokazują wyniki badań, zdecydowanie występuje brak edukacji pracowników w zakresie uzyskania wiedzy na temat samej koncepcji.

Brak rzetelnej wiedzy powoduje utrudnienia, zarówno w uporaniu się ze zmianą świadomości pracowników dotyczący tego, co stanowi efektywny system wytwarzania, jak również jest przyczyną niechęci pracowników do wprowadzanych zmian. Siłą rzeczy wprowadzanie nowej koncepcji zarządzania, jaką jest TPM, napotyka na głębokie, naturalne opory wobec zmian, stąd też czynnikiem pt. brak jednomyślności i wspólnego wysiłku załogi był najczęściej wymienianą barierą wdrażania TPM (83%).

Należy również zwrócić uwagę na fakt, iż brak zaangażowania kadry kierowniczej w proces wdrażania oraz kadry zarządzającej w dokonywanie ocen postępów wdrażania wymieniano również często, bo aż w 70%. Takie podejście do wdrażania koncepcji TPM, która w swoich założeniach ma m.in. zaangażowanie całej kadry kierowniczo-pracowniczej w proces wdrażania może niestety powodować szereg utrudnień, a nawet może być przyczyną niewdrożenia tej koncepcji. Przedsiębiorstwa, które nie stosują się do obowiązujących procedur wdrażania TPM są z założenia narażone na porażkę, gdyż same chęci, bądź tylko nieliczne fragmenty zasad wykorzystane w procesie wdrażania, nie wystarczą, by przedsiębiorstwo odniosło zamierzony sukces.

Podsumowanie

Na podstawie przeprowadzonych szczegółowych badań **22 czynników**, mogących mieć wpływ na proces wdrażania TPM, postawiono wnioski wymienione poniżej.

1. Wielkość przedsiębiorstwa

Badanie wykazało zależność pomiędzy wielkością przedsiębiorstwa a wdrażaniem TPM. Wyniki badań potwierdziły, że im większe przedsiębiorstwo, tym częściej TPM jest wdrożone. Spośród 47 dużych przedsiębiorstw prawie połowa wdrożyła TPM, a w kolejnych dwóch jest planowane wdrożenie. Najczęściej planują wdrożenie przedsiębiorstwa średniej wielkości, a następnie małe. Przedsiębiorstwa o wielkości mikro nie mają TPM i także nie planują jego wdrożenia w przyszłości. Brak chęci wdrożenia TPM występuje u ponad $\frac{3}{4}$ przedsiębiorstw małych i niemal u $\frac{3}{4}$ przedsiębiorstw średnich.

Wniosek

Wdrożenie koncepcji TPM najczęściej ma miejsce w dużych i średnich przedsiębiorstwach produkcyjnych. Im więcej zatrudnionych pracowników, większy obszar obsługiwanego rynku, szersza oferta asortymentowa, tym większa konieczność wprowadzania do praktyki zarządzania produkcją nowych koncepcji i metod.

Potrzeba nowych rozwiązań w organizowaniu produkcji wynika m.in. z dynamiki zmian zachodzących w gospodarce rynkowej. Przedsiębiorstwa, które chcą przetrwać, co więcej, dążą do wzrostu wartości firmy, muszą stale doskonalić wszystkie procesy organizacyjno-techniczne, w tym także proces produkcyjny, który jest najważniejszym elementem działalności firmy.

Z przeprowadzonych rozmów z respondentami wynika, że TPM w wielu firmach jest traktowane jako metoda doskonalenia jakości w obszarze utrzymania ruchu. Ich zdaniem, dzięki połączeniu pracy inżynierów utrzymania ruchu z pracą operatorów maszyn, dość znacznie zmniejszyła się liczba napraw, co umożliwiło zaangażowanie pracowników służb utrzymania ruchu w problemy wymagające specjalistycznej wiedzy.

2. Czas działania przedsiębiorstwa

Istnieje zależność obecnego wdrożenia TPM lub chęci wdrożenia w przyszłości od czasu działania przedsiębiorstwa. Najczęściej wdrażano TPM w przedsiębiorstwach działających ponad 40 lat, a następnie wśród działających 6-15 lat, zaś najrzadziej wśród działających na rynku do 5 lat.

Planują wdrożyć TPM w przyszłości najczęściej przedsiębiorstwa działające 16-40 lat, a najrzadziej – działające najkrócej. Z kolei te najkrócej działające najczęściej deklarują, że także w przyszłości nie zamierzają wdrożyć TPM.

Wniosek

Czas funkcjonowania przedsiębiorstwa na rynku ma dość duże znaczenie w kontekście wdrażania kompleksowego utrzymania ruchu. Okazuje się, że przedsiębiorstwa krótko działające nie są zainteresowane wprowadzeniem tej koncepcji. Natomiast im dłużej działa przedsiębiorstwo na rynku, tym częściej jest wdrażany TPM bądź planowane jest jego wdrożenie.

Z rozmów z respondentami wynikało również, iż brak zainteresowania TPM jest wynikiem, z jednej strony niezajomości procesu, z drugiej zaś – wdrażaniem innych metod usprawniających produkcję, które ich zdaniem są „w zupełności wystarczające do osiągnięcia dobrych wyników”.

3. Rodzaj prowadzonej działalności (branża)

TPM najczęściej wdrażano w branży spożywczej, a następnie w metalowej i motoryzacyjnej. Natomiast zamiar wdrożenia najczęściej występował w branży spożywczej i odzieżowej i kolejno w branży metalowej oraz chemicznej.

Wśród przedsiębiorstw, które nie wdrożyły i nie mają zamiaru wdrożyć TPM także dominowały firmy z branży spożywczej i z branży metalowej.

Wniosek

Rodzaj prowadzonej działalności (w tym przypadku branża) nie ma żadnego wpływu na wdrożenie TPM. Wynika to z faktu, iż liczby wdrożeń i planowań pokrywają się z ilością branż w badanych firmach. Branża spożywcza i metalowa

są dominujące wśród badanych przedsiębiorstw, co spowodowało, że wdrożenie lub planowanie wdrożenia jest równie częstsze niż w pozostałych branżach. Dlatego te, można postawić tezę, że czynnik ten nie ma znaczenia we wdrożeniu TPM.

4. Rozwój przedsiębiorczości.

W kwestionariuszu wskazano czynniki, które warunkują rozwój przedsiębiorczości, tj.: polityka państwa (podatki, opłaty), wypracowanie i realizowanie przez samorządy programu rozwoju przedsiębiorczości, łatwy dostęp do zewnętrznych źródeł finansowania, preferencyjne kredyty, niższe koszty zatrudnienia, dostęp do informacji gospodarczych (szkolenia, konferencje), wysoki poziom kwalifikacji kadr, wysoka jakość produktów, skłonność do innowacji, aktywność inwestowania, dostęp do rynków zbytu, kultura organizacyjna, strategia działania firmy i inne. Respondenci mieli wskazać te czynniki, które ich zdaniem warunkują rozwój przedsiębiorczości.

Badanie wykazało, że większość czynników warunkujących rozwój przedsiębiorczości przez wyodrębnione grupy badanych były wybierane ze zbliżoną częstością, a różnice nie były istotne statystycznie. Natomiast czynnik pt. **wysoki poziom kwalifikacji kadr**, istotnie częściej wskazywany był przez firmy z wdrożonym TPM niż przez firmy planujące wdrożenie i nieplanujące wdrożenia. Podobna sytuacja ma miejsce w przypadku czynników, tj. **kultura organizacyjna**, na którą wskazywała niemal połowa badanych z wdrożonym TPM, a tylko co czwarta z planowanym i co piąta firma nieplanująca, oraz czynnik pt. **strategia działania firmy** wskazywana przez niemal $\frac{3}{4}$ badanych z wdrożonym TPM, przez ponad połowę planujących wdrożenie i tylko niespełna połowę nieplanujących takiego wdrożenia.

Wniosek

Udzielone przez respondentów odpowiedzi potwierdzają tezę, że wśród czynników warunkujących rozwój przedsiębiorczości firmy znajdują się takie, które warunkują również pomyślny proces wdrożenia TPM. Do tych czynników zaliczamy: wysoki poziom kwalifikacji kadr oraz kulturę organizacyjną. Także opracowana wieloletnia strategia działania firmy jest koniecznym elementem, który powinien być uwzględniony przy wdrażaniu TPM.

5. Koła jakości w przedsiębiorstwie

Koła jakości funkcjonują w 65% badanych przedsiębiorstw. Stwierdzono istotnie różną częstość ich funkcjonowania w badanych trzech grupach przedsiębiorstw. Okazało się, że występują one niemal we wszystkich przedsiębiorstwach z wdrożonym TPM, w $\frac{2}{3}$ przedsiębiorstw planujących wdrożenie TPM i rzadziej, bo w około połowie tych, w których wdrożenie TPM nie jest planowane.

Wniosek

Przeprowadzone badania pozwalają postawić wniosek, że istnienie w przedsiębiorstwach kół jakości jest ważnym elementem, dzięki któremu rozwija się świadomo-

mość pracowników o różnych możliwościach poprawy wydajności maszyn i urządzeń produkcyjnych.

Dzięki takim spotkaniom pracownicy uświadamiają sobie, że jakość i produktywność można zwiększać, a problemy produkcji można rozwiązać poprzez wprowadzanie różnego rodzaju innowacji. Tak więc można wysnuć dodatkowy wniosek, że spotkania robocze w zakresie jakości i produktywności mogą stać się motorem do wdrażania nowych metod zarządzania utrzymaniem ruchu maszyn i urządzeń produkcyjnych.

Dlatego też czynnik ten można uznać za jeden z warunków wdrożenia bądź podjęcia decyzji o wdrożeniu TPM.

6. Innowacje

Zdecydowana większość firm (83,4%) wprowadziła innowacje i nie zależało to od faktu wdrożenia bądź niewdrożenia TPM. Niemniej jednak w przypadku firm z wdrożonym TPM innowacje były częstsze niż przy planowanym lub nieplanowanym wdrożeniu.

Jak wskazują wyniki, najczęściej wprowadzano innowacje w obszarze technologii i organizacji produkcji (78,6%), produktów/usług (70,2%), a następnie w logistyce (37,4%). Rzadziej dotyczyły działań marketingowych (33,6%), zarządzania i administracji (32,8%) i bezpieczeństwa pracy (31,9%), a najrzadziej systemu sprzedaży (29,8%), środowiska naturalnego (24,4%), systemu dystrybucji (19,8%) lub innych obszarów (3,8%).

Analiza i porównanie poszczególnych rodzajów wprowadzonych innowacji w trzech grupach przedsiębiorstw wykazały istotną różnicę jedynie w zakresie innowacji związanych z bezpieczeństwem pracy. Okazało się bowiem, że najczęściej wprowadzano je w firmach planujących wdrożenie TPM lub w firmach z wdrożonym TPM, a istotnie rzadziej w nieplanujących wdrożenia. Pozostałe innowacje wprowadzono w różnych firmach ze zbliżoną częstością nie różniącą się istotnie. Jednak warto zauważyć, że dość znaczne różnice dotyczyły innowacji w zakresie technologii i organizacji produkcji, które wprowadzono we wszystkich planujących wdrożenie TPM i prawie wszystkich z wdrożonym TPM, a w $\frac{3}{4}$ nieplanujących wdrożenia.

Wniosek

Na podstawie przeprowadzonych badań można stwierdzić, że czynnik ten nie ma znaczenia dla procesu wdrażania TPM. Jedynie innowacje dotyczące technologii i organizacji produkcji są elementem towarzyszącym wdrażaniu TPM.

7. Prace badawczo-rozwojowe

Prace badawczo-rozwojowe są prowadzone w 35,7% przedsiębiorstw i najczęściej tam, gdzie planuje się wdrożenie TPM oraz w firmach z wdrożonym TPM. Różnica w tym zakresie pomiędzy różnymi przedsiębiorstwami nie

okazała się istotna statystycznie. Natomiast jedynie co siódma z prowadzonych prac badawczo-rozwojowych prowadzonych w firmach, dla których uzyskano informacje o ich wdrożeniu (bądź niewdrożeniu), została wdrożona i częstość ich wdrożenia nie zależy od tego, czy w przedsiębiorstwie jest TPM, jest planowany, czy też nie jest w planie przedsiębiorstwa.

Ponadto prace badawczo-rozwojowe w przedsiębiorstwach najczęściej są prowadzone w firmie. Nie stwierdzono istotnej zależności miejsca prowadzenia prac badawczo-rozwojowych od tego, czy firma wdrożyła TPM, ma zamiar wdrożyć, czy takiego zamiaru nie ma. Warto jednak zauważyć, że w firmach planujących wdrożenie TPM częściej niż w pozostałych prowadzi się takie prace poza firmą.

Wniosek

Jak widać z wyników badań, prowadzenie prac badawczo-rozwojowych nie ma żadnego wpływu na proces wdrażania filozofii TPM. Badania takowe są prowadzone zarówno w firmach z wdrożonym, jak też planowanym wdrożeniem TPM. Jedynie przedsiębiorstwa z nieplanowanym wdrożeniem wykazały mniejszą liczbę prac badawczo-rozwojowych, co wiąże się zapewne z wielkością danego przedsiębiorstwa, zasobami finansowymi oraz realizowaną strategią.

Reasumując, czynnik ten nie ma znaczenia dla wdrożenia TPM.

8. Rozwój produkcji

Trudności w rozwijaniu produkcji występują w wielu badanych przedsiębiorstwach (38%). We wszystkich rodzajach firm (z wdrożonym TPM, z planowanym i nieplanowanym wdrożeniem) częstość występowania takich trudności jest zbliżona, nie różni się zatem istotnie statystycznie, choć nieco częściej trudności te występują w firmach planujących wdrożenie TPM.

Najczęściej źródłem trudności w rozwijaniu produkcji są niedostateczne środki finansowe, brak rynków zbytu, niedostateczna technologia, konieczność spełnienia wysokich standardów jakości i trudności w ściąganiu należności. Znacznie rzadziej zgłaszano brak wykwalifikowanej kadry, ograniczony dostęp do kredytów czy też inne trudności.

Wniosek

Wyniki te jednoznacznie wskazują, że nie ma istotnej różnicy zgłaszanych trudności w rozwijaniu produkcji w zależności od wdrożenia TPM, planowania bądź nieplanowania wdrożenia TPM.

Jednakże warto zauważyć, że na **brak wykwalifikowanej kadry** częściej (choć nieistotnie statystycznie) wskazywały firmy, które zamierzają wdrożyć TPM w porównaniu z pozostałymi firmami. Najprawdopodobniej brak wykwalifikowanej kadry pracowniczej opóźnia podjęcie decyzji o rozpoczęciu wdrażania koncepcji TPM.

9. Znajomość różnych koncepcji, metod i filozofii zarządzania

Badanie wykazało, że najczęściej znanymi firmom koncepcjami okazały się: outsourcing (63,2%), TQM (61,2%), Benchmarking (41,4%) i TPM (38,8%). Najmniej znano VBM (19,7%) i restrukturyzację funkcjonalną (23,7%). Co piąta firma nie zna żadnej z wymienionych koncepcji (19,7%).

Różnice w zakresie znajomości tych koncepcji zależą w sposób istotny statystycznie od tego, czy w firmie jest wdrożony TPM, ma być wdrożony, czy też nie jest planowane jego wdrożenie.

Najwyższe częstości znajomości różnych koncepcji (nie tylko TPM) występowały w przedsiębiorstwach, w których jest wdrożony TPM. W tych firmach znany jest nie tylko TPM, ale także TQM, outsourcing i nieco rzadziej lean management i benchmarking.

Firmy, w których planowane jest wdrożenie TPM najczęściej znają outsourcing, (podobnie jak w firmach z wdrożonym TPM), TPM, TQM i benchmarking.

Natomiast firmy nieplanujące wdrożenia TPM najczęściej znają TQM i outsourcing, a pozostałe koncepcje znacznie rzadziej.

W zakresie zaś znajomości **przez pracowników** filozofii, koncepcji i metod najbardziej znane okazały się: TQM (52,5%), KAZEIN (44,2%), TPM (43,3%), Benchmarking (38,3%) i Praktyk „6S” (34,2%). Najrzadziej jako znane wymieniano: NAGARA (4,2%), Lean Production i Andon (po 10,0%), Lean Management (13,3%) i SMED (20,0%).

Jednak częstość wybierania niektórych koncepcji (filozofii, czy metod) była różna w firmach z wdrożonym TPM, planowanym lub nieplanowanym wdrożeniem. Różnice istotne statystycznie wystąpiły w zakresie znajomości TPM – tu najbardziej znany w firmach z już wdrożonym TPM, następnie wśród firm planujących wdrożenie, a najmniej u nieplanujących wdrożenia.

Wniosek

Wyniki badań pokazują, że znajomość nowych metod, koncepcji, czy też filozofii, najbardziej znana jest zarówno wśród przedsiębiorców, jak też pracowników w firmach, gdzie jest wdrożony TPM. Pozwala to sformułować wniosek, że TPM, jako współczesna koncepcja zarządzania, jest wdrażana tam, gdzie menedżerowie dysponują ogólną wiedzą na temat różnych, współczesnych metod zarządzania przedsiębiorstwem. Czynniki ten okazał się dość istotny dla tej koncepcji. TPM.

10. Styl kierowania

W objętych badaniem przedsiębiorstwach najczęściej spotykany w badanych był **autokratyczny styl kierowania**, dotyczył bowiem nieco ponad połowy firm (51,3%). Taki styl dotyczył głównie firm, które nie mają TPM i nie planują wdrożenia lub dopiero planują wdrożenie TPM.

Natomiast w firmach z wdrożonym TPM dominował **styl demokratyczny**, a znacznie rzadziej był tam styl autokratyczny. Różnica w stylu kierowania w trzech rodzajach firm okazała się istotna statystycznie.

Wniosek

Oznacza to, że autokratyczny styl kierowania firmą jest czynnikiem, który zdecydowanie utrudnia wdrożenie TPM, co więcej, powoduje, iż ta nowoczesna na rynku polskim koncepcja nie jest pozytywnie postrzegana przez kadrę menedżerską, reprezentującą ten styl. Zgodnie z jego zasadami, kierownik samodzielnie ustala cele i przydziela zadania w grupie, zaś wszelkie decyzje przekazuje w formie nakazu. W przypadku demokratycznego stylu kierowania menedżer zachęca pracowników do podejmowania decyzji w zakresie realizacji zadań, podziału czynności oraz ustalenia celów działania. Bierze on również czynny udział w pracach, które są wykonywane przez jego zespół. Styl ten zdecydowanie motywuje pracowników do samodzielności w podejmowaniu decyzji, co jest niezbędne w przypadku wdrażania koncepcji TPM.

11. Dzielenie się wiedzą

Najczęstszym powodem dzielenia się wiedzą był udział w rozwijaniu firmy (71,5%). Znacznie rzadziej udzielano odpowiedzi dotyczące uznania przełożonych (41,1%) czy też dobrej woli (37,1%). Wszystkie powody respondenci wymieniali ze zbliżoną częstością, a więc nie różniły się istotnie pod tym względem.

Najczęstszym motywem do dzielenia się wiedzą było uczucie przyczyniania się do rozwoju firmy (53,6%), rzadziej satysfakcja z posiadanej wiedzy (45,7%) i znacznie mniej szacunek w oczach kolegów (22,5%) i przełożonych (21,9%) czy też dobra wola (21,2%).

Większość motywów respondenci wymieniali ze zbliżoną częstością, a więc nie różniły się istotnie pod tym względem. Jedynym różniącym się motywem była możliwość awansu, na którą najczęściej wskazywały firmy z wdrożonym TPM, a istotnie rzadziej nieplanujące wdrożenia TPM i planujące wdrożenie TPM (nikt w tych firmach nie wymienił tego motywu).

Wniosek

Oznacza to, że dla badanych respondentów rozwój firmy stanowi najistotniejszy bodziec do dzielenia się wiedzą. Natomiast w firmach, gdzie został wdrożony TPM pracownicy chętnie dzielą się wiedzą, np. poprzez zgłaszanie innowacyjnych pomysłów, gdyż program tej filozofii zakłada nagradzanie pracowników, zarówno finansowo, jak też otwiera drogę awansu. Skoro „dzielenie się wiedzą” występuje głównie w firmach z wdrożonym TPM, można zatem wysnuć wniosek, że czynnik ten jest dość istotny w procesie wdrażania TPM.

12. Transfer wiedzy

Na podstawie badań stwierdzono, że firmy z wdrożonym TPM, planujące wdrożenie i nieplanujące wdrożenia TPM ze zbliżoną częstością oceniały ważność różnych czynników uniemożliwiających transfer wiedzy.

Okazało się, że czynnik pt. „**brak czasu**” ponad połowa respondentów oceniała jako bardzo ważny, przyznając 4 lub 5. Natomiast „**ograniczeniom finansowym**” z podobną częstością przyznawano 1-2 i 4-5. „**Bariera językowa**” we wszystkich firmach najczęściej uzyskiwała w ocenie 1-2. W przypadku czynnika „**brak nagród za dzielenie się wiedzą**” wystąpiła istotna statystycznie różnica pomiędzy porównywanymi firmami.

W przypadku firm z wdrożonym TPM najczęściej ważność oceniano na 1-2, w firmach planujących wdrożenie połowa respondentów oceniała na 3, zaś w nieplanujących wdrożenia z podobną częstością oceniano ważność tego czynnika na 1-2 lub 4-5. „**Brak zaufania i różnice kulturowe**”, podobnie jak „**bariera językowa**”, na skali ważności we wszystkich firmach najczęściej była oceniana jako 1-2. „**Brak miejsc do spotkań**” nie stanowił problemu zarówno dla firm z wdrożonym TPM, jak i planujących wdrożenie, czy też nieplanujących. Zdecydowana większość z każdego rodzaju firm dawała temu czynnikowi niskie oceny na skali ważności (1-2).

Wniosek

Powyższe wyniki badań pozwalają na sformułowanie wniosku, że czynniki uniemożliwiające transfer wiedzy są podobnie oceniane przez wszystkich respondentów, niezależnie, czy firma ma wdrożony TPM, czy też nie ma.

Zaznaczyć należy, iż z punktu widzenia przedsiębiorstw najbardziej istotnym czynnikiem, który uniemożliwia transfer wiedzy jest przede wszystkim ogólny „brak czasu”. Firmy przede wszystkim za wszelką cenę próbują utrzymać się na rynku, zatem plan produkcji i dostarczenie klientowi gotowych wyrobów są największym priorytetem dla kadry menedżerskiej.

Reasumując, czynnik ten nie ma wpływu na proces wdrażania TPM.

13. Zarządzanie wiedzą

Jak wskazują przedstawione wyniki badań cechy firmy wspierającej zarządzanie wiedzą różne przedsiębiorstwa na ogół wybierały ze zbliżoną częstością, z wyjątkiem odpowiedzi „nacisk na analizę”, którą istotnie rzadziej wskazały firmy nieplanujące wdrożenia TPM.

Jednakże najczęściej wybierano odpowiedzi: „organizacja opierająca się na działaniu grupy” (67,5%), „nacisk na doświadczenie” (64,9%), a następnie „nacisk na analizę”(41,7%). Pozostałe cechy firmy wymieniały znacznie rzadziej, ale jak powiedziano na wstępie, z podobną częstością.

Wniosek

Czynnik ten nie ma istotnego znaczenia w procesie wdrażania koncepcji TPM. Wszystkie wymienione cechy firmy wspierającej zarządzanie wiedzą były podobnie wskazywane przez respondentów.

14. Delegowanie uprawnień na niższe szczeble

Delegowanie uprawnień na niższe szczeble przez poszczególne firmy bezsprzecznie zależy od faktu wdrożenia, planowania lub nieplanowania wdrożenia TPM ($p < 0,05$).

Przedsiębiorstwa z wdrożonym TPM najczęściej dawały odpowiedź 4-5, z kolei najmniej odpowiedzi 1-2 było w firmach planujących wdrożenie TPM i w firmach nieplanujących wdrożenia TPM.

Wniosek

Oznacza to, że jedynie firmy z wdrożonym TPM rozumieją, że decentralizacja władzy jest zjawiskiem pożądanym, gdyż przede wszystkim podwyższa jakość decyzji, które są podejmowane na stanowiskach pracy, usprawnia szkolenie, poprawia morale oraz zwiększa inicjatywę pracowników. Pracownicy powinni rozumieć zakres przypisanych im obowiązków oraz uprawnień, natomiast menedżer powinien rozumieć dobre strony skutecznego delegowania władzy.

Na podstawie powyższych wyników nasuwa się wniosek, że czynnikiem sprzyjającym wdrażaniu TPM jest zapewne delegowanie uprawnień na niższe szczeble.

15. Istnienie klimatu do tworzenia zespołów

Z przeprowadzonych badań wynika, że występuje istotnie statystyczna różnica pomiędzy firmami z wdrożonym, planowanym i nieplanowanym wdrożeniem TPM w zakresie istnienia w firmie klimatu do tworzenia zespołów ($p < 0,05$). Okazało się, że istotnie częściej taki klimat ma miejsce w firmach z już wdrożonym TPM, niemal wszyscy badani dali ocenę 4-5 (frakcja 0,91), podczas gdy w firmach z planowanym wdrożeniem frakcja takich odpowiedzi wynosi 0,47, a tam gdzie nie planuje się wdrożenia – 0,64.

W zakresie zaś barier organizacyjnych w tworzeniu zespołów, wyniki badań wskazują, iż nie ma istotnej statystycznie różnicy pomiędzy badanymi firmami ($p > 0,05$). Okazało się bowiem, że różne bariery tworzenia zespołów, firmy wskazywały ze zbliżoną częstością.

Najczęściej ankietowani wskazywali bariery organizacyjne 51,3%. Na drugim miejscu, co do częstości wskazywania, znalazł się brak zainteresowania pracowników, na który zwracało uwagę 45,3% badanych, na trzecim zaś znalazła się niechęć wyższego kierownictwa do tworzenia zespołów 7,7 %.

Wniosek

Barierę organizacyjną wskazaną przez respondentów potwierdzają teorie, że utworzenie zespołów wymaga dość istotnych zmian w procesie produkcji oraz w strukturze organizacyjnej firmy. Nowy sposób zarządzania firmą, wprowadzenie nowych procedur oraz stworzenie zespołów pracowniczych to ogromne zmiany dla całej organizacji. Dlatego każde przedsiębiorstwo powinno dobrze się zastanowić, czy istnieją powody do dokonania takiej rewolucji. W przypadku, gdzie TPM ma zostać wdrożone, wprowadzenie zespołów jest konieczne. Czynnikiem ten okazał się istotny dla tej koncepcji.

16. Występowanie w firmie Działu Utrzymania Ruchu

Wyniki badań potwierdzają związek pomiędzy występowaniem w firmie Działu Utrzymania Ruchu a wdrożeniem TPM ($p < 0,01$).

Najczęściej posiadają ten dział firmy z wdrożonym TPM, następnie planujące wdrożenie, a najrzadziej firmy nieplanujące wdrożenia TPM.

W sumie z przebadanych przedsiębiorstw 62,1% posiada Dział Utrzymania Ruchu, natomiast w 37,9% firm naprawy maszyn i urządzeń produkcyjnych są wykonywane przez firmy zewnętrzne. Są to w większości przedsiębiorstwa małe.

Wniosek

Występowanie w firmie Działu Utrzymania Ruchu jest warunkiem do podjęcia decyzji o wdrożeniu koncepcji TPM. W przedsiębiorstwach, gdzie naprawy są wykonywane są poza firmą filozofia ta nie znajduje zastosowania.

17. Występowanie w firmie marnotrawstwa

Przeprowadzone badanie wykazało, że nie ma istotnej statystycznie różnicy w częstości występowania marnotrawstwa w różnego rodzaju w firmach z wdrożonym TPM, planowanym wdrożeniem i nieplanujących wdrożenia ($p > 0,05$).

Wniosek

Pomimo iż teoretycznie wydawać się mogło, że marnotrawstwo występuje w większym zakresie w firmach, gdzie nie ma wdrożonego TPM, to wyniki przeprowadzonych badań wskazały, że czynnik ten znajduje się na podobnym poziomie we wszystkich badanych przedsiębiorstwach. Można zatem wysnuć tezę, że firmy, które wdrożyły tę koncepcję nie do końca zastosowały się do jej zasad i uwarunkowań. Jeżeli marnotrawstwo występuje na tym samym poziomie przed wdrożeniem, to najprawdopodobniej nie zostały uwzględnione wszystkie założenia techniczno-organizacyjne TPM.

Natomiast występowanie marnotrawstwa w firmach, gdzie nie ma wdrożonego TPM, powinno stać się impulsem do zastanowienia się, czy nie należałoby wdrożyć tej koncepcji, która m.in. eliminuje to zjawisko.

18. Występowanie zakłóceń w procesie produkcyjnym

Wyniki badań przykładowych czynników powodujących zakłócenia w procesie produkcyjnym, takich jak: niewłaściwe decyzje nadzoru technicznego, niskie kwalifikacje pracowników, nieodpowiednia organizacja, braki surowców i materiałów, brak dokumentacji, narzędzi oraz zaawansowanego oprogramowania umożliwiły postawienie uogólnionego wniosku dla całej badanej zbiorowości, że częstość występowania różnych powodów zakłóceń w procesie produkcyjnym nie jest uzależniona od faktu TPM, planowania wdrożenia i nieplanowania wdrożenia ($p > 0,05$).

Warto jednak zauważyć, że na braki materiałów wskazywały firmy z wdrożonym TPM (frakcja 0,54 vs 0,28 i 0,30), a na brak dokumentacji firmy planujące wdrożenie TPM (frakcja 0,22 vs 0,18 i 0,06).

Firmy nieplanujące wdrożenia TPM najczęściej wskazywały, że powodem występowania zakłóceń w produkcji jest zła organizacja.

Wniosek

Z powyższego wynika, że występowanie zakłóceń w procesie produkcyjnym jest czynnikiem, który nie ma wpływu na proces wdrożenia TPM. Jednakże może być powodem do podjęcia decyzji o wdrożeniu tej koncepcji, gdyż jak wykazują badania, zła organizacja produkcji najczęściej występuje tam, gdzie nie ma TPM. Przedsiębiorstwa, celem wyeliminowania zakłóceń produkcji spowodowanych złą organizacją, mogą podjąć decyzję o wdrożeniu koncepcji TPM.

Reasumując można postawić tezę, iż jedną z przyczyn wdrażania TPM jest eliminacja zakłóceń występujących podczas procesu produkcyjnego.

19. Zaangażowanie pracowników i kierownictwa w proces utrzymania ruchu

Wszystkie firmy, niezależnie od wdrażania TPM, bardzo dobrze oceniały zaangażowanie najwyższego kierownictwa w procesie utrzymania ruchu. Nie stwierdzono w tym zakresie istotnej różnicy pomiędzy firmami z wdrożonym TPM, planowanym czy nieplanowanym wdrożeniem ($p > 0,05$). Jednak firmy z planowanym wdrożeniem najczęściej oceniły to zaangażowanie na 4-5 punktów.

Także ocena pracowników pośrednio produkcyjnych była zbliżona we wszystkich rodzajach firm ($p > 0,05$). Jednak w przypadku oceny tych pracowników stopień zaangażowania oceniano znacznie niżej, bowiem ocen 4-5 było 63,7% ogółem, a najczęściej taką ocenę dano w firmach, które planują wdrożyć TPM.

Natomiast ocena zaangażowania operatorów maszyn była zbliżona we wszystkich rodzajach firm ($p > 0,05$). Tym razem 68,1% stanowiły oceny 4-5. Najwyżej oceniano operatorów maszyn w firmach, w których nie planuje się wdrożenia TPM.

Powyższe wyniki pokazują, że nie ma istotnej statystycznie różnicy pomiędzy porównywanymi firmami w zakresie oceny zaangażowania operatorów w utrzymanie ruchu środków trwałych im przypisanych ($p > 0,05$).

Zdecydowanie ponad połowa badanych określiła je na 4-5 (58,4%), a co trzeci badany na 3 (33,1%). Nieco częściej najwyższe oceny dały firmy z wdrożonym TPM lub z planowanym wdrożeniem niż nieplanujące wdrożenia.

Wniosek

Podsumowując wyniki badań dotyczące stopnia zaangażowania kierownictwa, pracowników pośrednio produkujących i operatorów maszyn w proces całościowego utrzymania ruchu należy stwierdzić, iż bez względu na to, czy firma ma wdrożony, planowany, czy też nie ma planów wdrożenia TPM udzielane odpowiedzi były podobne we wszystkich badanych przedsiębiorstwach.

Okazało się, że japońska koncepcja TPM, w odniesieniu do zaangażowania w proces utrzymania ruchu wszystkich pracowników, jest stosowana w większości przedsiębiorstw produkcyjnych, choć nie zawsze przedsiębiorstwa mają tego świadomość.

Reasumując, czynnik ten jest z jednej strony bardzo istotny we wdrażaniu TPM, zaś z drugiej okazał się czynnikiem występującym w większości przedsiębiorstw.

20. Występowanie w firmie napraw planowanych

Wyniki badań wykazały, że system napraw planowanych występuje w 76,8% badanych firm. Okazało się jednak, że najczęściej występuje w firmach z wdrożonym TPM, następnie w firmach planujących wdrożenie, a najrzadziej w przedsiębiorstwach nieplanujących takiego wdrożenia. Różnica w częstości posiadania systemu napraw planowanych okazała się istotna statystycznie ($p < 0,01$).

Wśród badanych firm najczęściej stosuje się metodę napraw planowanych opartą o monitoring stanu technicznego (72,7%), a następnie wybierano metodę poawaryjną. Wszystkie inne metody napraw planowanych wybierano znacznie rzadziej, bo od 0,8% do 9,8%.

Metodę napraw poawaryjną najczęściej stosowały firmy, w których nie ma wdrożonego TPM, zarówno te planujące wdrożenie, jak i nieplanujące wdrożenia TPM w przyszłości. Natomiast bardzo rzadko stosowały ją firmy z już wdrożonym TPM. Różnica okazała się istotna statystycznie ($p < 0,05$).

Z kolei częstość stosowania metody sekwencyjnej była największa w firmach, które mają wdrożony TPM, a najmniejsza w przedsiębiorstwach nieplanujących wdrożenia TPM. Także różnica częstości stosowania tej metody okazała się istotna pomiędzy różnymi firmami ($p < 0,01$). Metodę opartą o monitoring stanu technicznego najczęściej stosowano w firmach z wdrożonym TPM, następnie w firmach planujących takie wdrożenie, bądź nieplanujących wdrożenia. Ta różnica nie okazała się istotna statystycznie ($p > 0,05$).

Wniosek

Prezentowane wyniki badań uprawniają do postawienia uogólnionego dla całej badanej grupy wniosku, że istnieje istotna zależność pomiędzy firmami z wdrożonym i planowanym wdrożeniem TPM a występowaniem systemu napraw planowanych.

W większości przedsiębiorstw, gdzie nie ma Działu Utrzymania Ruchu okazało się, że również nie ma systemu napraw planowanych. Ponadto system ten występuje w każdej firmie, w której jest wdrożony TPM. Daje to możliwość postawienia tezy, że czynnik ten ma istotny wpływ na wdrożenie koncepcji TPM.

21. Występowanie systemu rejestracji czasu pracy i awarii środków trwałych

Zapytano również respondentów o występowanie systemu rejestracji czasu pracy i awarii środków trwałych.

Okazało się, iż istnieje dość istotna różnica występowania w firmach systemu rejestracji czasu pracy i awarii środków trwałych w zależności od faktu wdrożenia lub nie TPM w przedsiębiorstwach ($p < 0,05$). Najczęściej taki system występuje w firmach z wdrożonym TPM, następnie w firmach z planowanym wdrożeniem, a najrzadziej w firmach, które wdrożenia TPM nie planują.

Wniosek

Systemu rejestracji czasu pracy i awarii środków trwałych ma również wpływ na wdrożenie koncepcji TPM. Można przypuszczać, że istnienie jego warunkuje pomyślny proces wdrażania TPM.

22. Kwalifikacje pracowników Działu Utrzymania Ruchu

Z udzielonych odpowiedzi jednoznacznie wynika, że firmy z wdrożonym TPM częściej niż pozostali oceniali wysoko kwalifikacje pracowników Działu Utrzymania Ruchu. Tylko w dwóch firmach dano oceny niskie.

Natomiast w firmach, gdzie planuje się wdrożenie TPM istotnie częściej niż w pozostałych firmach ($p < 0,01$) oceniano kwalifikacje pracowników Działu Utrzymania Ruchu jako średnie.

Wniosek

Potwierdza to jedno z założeń koncepcji TPM, że pracownicy Działu UR mają więcej czasu na specjalistyczne szkolenia, co przyczynia się do podnoszenia ich kwalifikacji. Dlatego też należy przypuszczać, że kwalifikacje Działu UR również istotnie wpływają na proces wdrożenia TPM, stanowiąc warunek osiągnięcia sukcesu we wdrażaniu tej koncepcji.

Przedstawione wyniki badań potwierdzają **hipotezę, że istnieje grupa czynników, których występowanie w istotny sposób sprzyja wdrożeniu kompleksowego utrzymania ruchu (TPM) w przedsiębiorstwach produkcyjnych.**

Z przebadanych 22 czynników okazało się, że **14 czynników sprzyja wdrożeniu tej koncepcji: Do tych czynników można zaliczyć:**

- 1) wielkość przedsiębiorstwa (duże i średnie),
- 2) czas działania przedsiębiorstwa (im dłużej działa firma na rynku, tym częściej jest wdrażany TPM),

- 3) rozwój przedsiębiorczości (głównie poziom kwalifikacji kadr i kultura organizacyjna),
- 4) istnienie w firmie kół jakości,
- 5) znajomość koncepcji, metod i filozofii zarządzania,
- 6) demokratyczny styl zarządzania firmą,
- 7) dzielenie się wiedzą,
- 8) delegowanie uprawnień na niższe szczeble,
- 9) istnienie klimatu do tworzenia zespołów,
- 10) występowanie w firmie Działu Utrzymania Ruchu,
- 11) zaangażowanie pracowników i kierownictwa w proces utrzymania ruchu,
- 12) występowanie w firmie napraw planowanych,
- 13) występowanie w firmie systemu rejestracji czasu pracy i awarii maszyn i urządzeń produkcyjnych,
- 14) wysokie kwalifikacje pracowników Działu Utrzymania Ruchu.

4.3. Ocena barier i uwarunkowań wdrażania kompleksowego utrzymania ruchu (TPM) w przedsiębiorstwach produkcyjnych

Przeprowadzone badania umożliwiły z jednej strony identyfikację czynników mających wpływ na wdrożenie TPM, z drugiej zaś pozwoliły na wyodrębnienie barier, które mogą wystąpić podczas wdrażania tej koncepcji. Dla celów badawczych przedsiębiorstwa zostały podzielone na trzy grupy:

- 1) firmy z wdrożonym TPM,
- 2) firmy z planowanym wdrożeniem TPM,
- 3) firmy z nieplanowanym wdrożeniem TPM.

Taki podział przedsiębiorstw pozwolił na przeprowadzenie szczegółowej analizy różnych obszarów tematycznych związanych z działalnością przedsiębiorstwa. Co więcej, analiza badanych przedsiębiorstw pozwoliła na wskazanie konkretnych cech, czy też warunków, jakie powinno spełniać przedsiębiorstwo, które planuje wdrożenie TPM.

Wyniki przeprowadzonych badań pozwalają stwierdzić, że większą szansę na wdrożenie koncepcji TPM mają przedsiębiorstwa, które charakteryzują się następującymi cechami wymienionymi poniżej.

1. **Wielkość przedsiębiorstwa** – firma powinna posiadać status przedsiębiorstwa dużego, bądź średniego, gdyż wyniki badań jednoznacznie potwierdziły, iż firmy małe i mikro nie mają TPM i nie planują w przyszłości jego wdrożenia (koszty wdrożenia TPM są zbyt wysokie w stosunku do obrotów i zysków firmy).

2. **Czas działania na rynku** – przedsiębiorstwo powinno działać na rynku co najmniej pięć lat – doświadczenie i praktyka firmy działającej na rynku powyżej pięciu lat pozwoli na podjęcie właściwej decyzji dotyczącej wyboru metody bądź koncepcji zarządzania organizacją produkcji.
3. **Kwalifikacje kadry pracowniczej oraz kultura organizacyjna** – firma powinna posiadać wysoko wykwalifikowaną kadrę pracowniczą, gdyż od wiedzy pracowników zależy efektywność funkcjonowania koncepcji TPM, natomiast właściwa kultura organizacyjna umożliwi zrozumienie misji i strategii przedsiębiorstwa oraz zwiększa zaangażowanie pracowników – element ten jest bardzo istotny przy wdrażaniu TPM.
4. **Koła jakości w firmie** – doświadczenie w zakresie występowania kół jakości jest niezbędne, gdyż występuje w nich inicjatywa oddolna, a spotkania mają na celu przedstawienie metody rozwiązania zadanego problemu najwyższemu kierownictwu (pracownicy przyzwyczajeni są do zgłaszania własnych pomysłów, co jest istotnym elementem koncepcji TPM).
5. **Znajomość koncepcji, metod i filozofii zarządzania** – wiedza na temat współczesnych metod zarządzania jest niezbędnym warunkiem przy podejmowaniu decyzji o wdrożeniu TPM, natomiast brak podstaw teoretycznych może spowodować zmniejszenie szans na odniesienie sukcesu przy jej wdrażaniu.
6. **Styl zarządzania firmą** – w przedsiębiorstwach decydujących się na wdrożenie TPM powinien występować demokratyczny styl zarządzania, ponieważ zdecydowanie silniej motywuje on pracowników do samodzielności oraz pracy zespołowej.
7. **Dzielenie się wiedzą** – przekazywanie przez pracowników Działu UR wiedzy niezbędnej operatorom maszyn jest ważnym elementem koncepcji TPM, zatem umiejętność dzielenia się wiedzą jest koniecznym warunkiem, aby odnieść sukces we wdrażaniu TPM.
8. **Delegowanie uprawnień na niższe szczeble** – przedsiębiorstwa, w których występuje delegowanie uprawnień na niższe szczeble mają większe szanse wdrożenia TPM, gdyż w koncepcji tej decyzje niejednokrotnie podejmowane są przez operatorów maszyn, którzy mają powierzoną odpowiedzialność za sprawność maszyn, co więcej, posiadają większe uprawnienia, w wyniku których wzrasta ich morale oraz zwiększa się inicjatywa.
9. **Praca zespołowa** – istnienie klimatu do tworzenia zespołów jest konieczne, gdyż w pracy zespołowej możliwe jest połączenie umiejętności, zdolności i pomysłów pracowników – w procesie wdrażania TPM jest to istotny warunek powodzenia.
10. **Dział Utrzymania Ruchu i planowane naprawy** – przedsiębiorstwo decydujące się na wdrożenie TPM powinno posiadać w swoich strukturach Dział Utrzymania Ruchu oraz planowanie napraw maszyn i urządzeń produkcyjnych. W firmach, gdzie naprawy są wykonywane na zewnątrz koncepcja ta może nie znaleźć zastosowania.

11. **System rejestracji czasu pracy i awarii maszyn** – występowanie tegoż systemu jest ważnym elementem w procesie wdrażania TPM, ponieważ zawarte w systemie informacje są niezbędne do obliczania wskaźnika OEE.
12. **Kwalifikacje pracowników Działu Utrzymania Ruchu** – wysokie kwalifikacje pracowników Działu UR zdecydowanie wspomagają początkowy etap wdrażania koncepcji TPM, gdyż przekazywanie wiedzy i umiejętności operatorom maszyn odbywa się dużo sprawniej i nie wzbudza obaw, że pracownicy odpowiedzialni za utrzymanie ruchu pozostaną bez pracy.

Wymienione powyżej cechy przedsiębiorstwa zwiększają szansę skutecznego wdrożenia TPM. W przypadku przedsiębiorstwa, które nie posiada któregokolwiek z wymienionych cech, wdrażanie TPM może zakończyć się porażką.

4.3.1. Wyniki badań w zakresie barier

Na podstawie otrzymanych wyników badań dokonano oszacowania barier wdrożenia koncepcji TPM za pomocą jednoczynnikowej i wieloczynnikowej analizy regresji logistycznej.

Tabela 69. Oszacowanie barier wdrożenia TPM na podstawie jednoczynnikowej analizy regresji logistycznej

Zmienna		OR ¹	95%CI	p
Czas działania firmy	Do 15 lat	1,30	0,59-2,88	p > 0,05
	Dłużej niż 15 lat	1,00	Grupa referencyjna ²	
Wielkość przedsiębiorstwa	Mikro + małe	5,76	1,65-20,11	p < 0,01
	Średnie + duże	1,00	Grupa referencyjna	
Polityka państwa sprzyjająca rozwojowi przedsiębiorczości (podatki, opłaty, zezwolenia), łatwiejszy dostęp do zewnętrznych źródeł finansowania i skłonność do innowacji (łącznie)	Nie	5,06	1,43-17,94	p < 0,05
	Tak	1,00	Grupa referencyjna	
Innowacje wprowadzone w firmie w latach 2007-2009	Nie	3,88	0,86-17,53	p > 0,05
	Tak	1,00	Grupa referencyjna	
Koła jakości w firmie	Nie istnieją	12,11	2,75-53,44	p < 0,001
	Istnieją	1,00	Grupa referencyjna	
Dodatkowe wynagradzanie za zgłoszone pomysły i usprawnienia	Nie	3,11	1,33-7,26	p < 0,01
	Tak	1,00	Grupa referencyjna	
Występowanie trudności w rozwijaniu produkcji (kadra)	Tak	1,42	0,29-6,88	p > 0,05
	Nie	1,00	Grupa referencyjna	
Styl zarządzania w firmie	Autokratyczny	4,59	1,91-11,03	p < 0,001
	Demokratyczny, liberalny, inny	1,00	Grupa referencyjna	
Istnienie w firmie Działu Utrzymania Ruchu	Nie istnieje	5,87	1,93-17,83	p < 0,001
	Istnieje	1,00	Grupa referencyjna	
Motywacje do dzielenia się wiedzą: możliwość awansu	Nie	4,71	1,75-12,65	p < 0,01
	Tak	1,00	Grupa referencyjna	

Tabela 69 (cd.)

Motywacje do dzielenia się wiedzą: przyczynia się do rozwoju firmy lub zdobywa szacunek przełożonych	Nie	1,05	0,47-2,31	$p > 0,05$
	Tak	1,00	Grupa referencyjna	
Nagrody za dzielenie się wiedzą	Brak	7,15	1,61-31,76	$p < 0,01$
	Są nagrody	1,00	Grupa referencyjna	
Nietolerancja w przypadku popełnienia błędu lub prośba o pomoc	Występuje	2,64	0,85-8,14	$p > 0,05$
	Nie ma	1,00	Grupa referencyjna	
Nagrody za uczenie się i podnoszenie kwalifikacji	Nie ma	2,15	0,89-5,18	$p > 0,05$
	Tak, są	1,00	Grupa referencyjna	
Klimat w firmie dla tworzenia zespołów	Nie ma	5,76	1,65-20,11	$p < 0,01$
	Jest	1,00	Grupa referencyjna	
Istnienie w firmie systemu napraw planowanych	Brak	12,61	1,63-97,38	$p < 0,05$
	Istnieje	1,00	Grupa referencyjna	
Istnienie systemu rejestracji czasu pracy i awarii środków trwałych	Brak	4,33	1,42-13,19	$p < 0,01$
	Istnieje	1,00	Grupa referencyjna	
Znajomość TPM	Brak znajomości	13,85	5,20-36,86	$p < 0,001$
	TPM jest znany	1,00	Grupa referencyjna	

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.

W **jednoczynnikowej analizie regresji logistycznej** największymi i jednocześnie istotnymi statystycznie **barierami dla wdrożenia TPM** okazało się aż **12 spośród 18** czynników wybranych do tej analizy. **Istotnymi na poziomie błędu $p < 0,001$ okazały się:**

- 1) brak znajomości TPM – ten fakt zwiększał ryzyko niewdrożenia koncepcji niemal czternastokrotnie ($OR = 13,85$) w stosunku do znających ten model;
- 2) brak w firmie kół jakości ($OR = 12,11$) – zwiększające ryzyko niewdrożenia ponad dwunastokrotnie;
- 3) brak Działu Utrzymania Ruchu ($OR = 5,87$) – tu prawie sześciokrotnie większe ryzyko;
- 4) autokratyczny styl zarządzania firmą ($OR = 4,59$).

Kolejnymi czynnikami, których istotność określono na poziomie błędu $p < 0,01$ są:

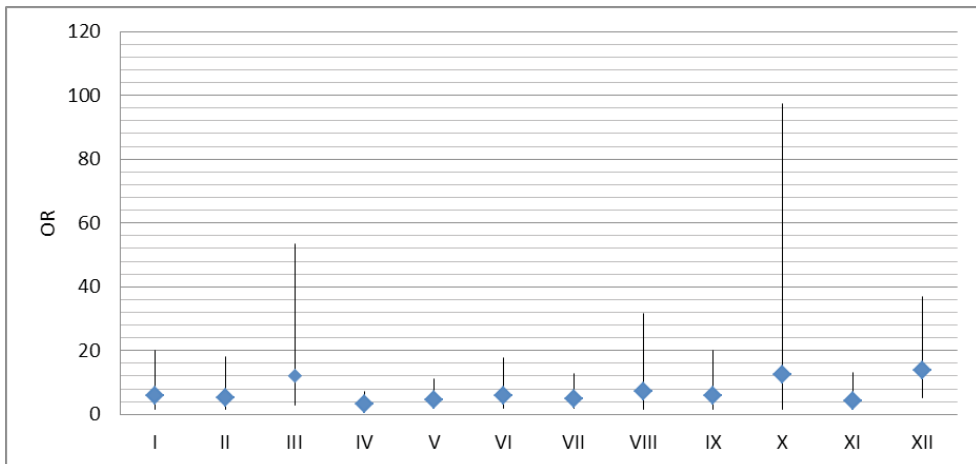
- 1) wielkość firmy ($OR = 5,76$) – firmy mikro oraz małe mają niemal sześciokrotnie mniejszą szansę na wdrożenie TPM niż średnie i duże;
- 2) brak w firmie klimatu do tworzenia zespołów ($OR = 5,76$);
- 3) brak nagród za dzielenie się wiedzą ($OR = 7,15$) – ponad siedmiokrotnie zwiększający ryzyko niewdrożenia TPM;

- 4) brak dodatkowego wynagradzania pracowników za zgłaszane pomysły i usprawnienia (OR = 3,11);
- 5) brak systemu rejestracji czasu pracy i awarii środków trwałych (OR = 4,33), co także powoduje ponad cztery razy większe ryzyko, że TPM nie zostanie wdrożony;
- 6) motywacja do dzielenia się wiedzą (OR = 4,71). Jeżeli motywacją do dzielenia się wiedzą nie jest możliwość awansu, to ryzyko niewdrożenia TPM wzrasta ponad 4,5-krotnie;
- 7) polityka państwa, dostęp do zewnętrznych źródeł finansowania i brak skłonności do innowacji (3 czynniki łącznie OR = 5,06). Jeżeli czynniki te nie występują w firmie, to ryzyko niewdrożenia wzrasta pięciokrotnie;
- 8) brak w firmie systemu napraw planowanych (OR = 12,61) – ta cecha wpływa istotnie na poziomie $p < 0,05$.

Pozostałe wybrane cechy także w większości zwiększały ryzyko, że TPM nie zostanie wdrożone, ale w sposób nieistotny statystycznie ($p > 0,05$).

Oznaczenie poziome:

- I. wielkość przedsiębiorstwa – mikro lub małe,



Rysunek 77. Oszacowanie barier wdrożenia TPM na podstawie jednoczynnikowej analizy regresji logistycznej (ilorazy szans)

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.

- II. polityka państwa niesprzyjająca rozwojowi przedsiębiorczości (podatki, opłaty, zezwolenia), brak łatwego dostępu do zewnętrznych źródeł finansowania i brak skłonności do innowacji (łącznie)
- III. brak w firmie kół jakości
- IV. brak dodatkowego wynagradzanie za zgłoszone pomysły i usprawnienia

- V. autokratyczny styl zarządzania
- VI. brak w firmie Działu Utrzymania Ruchu
- VII. brak możliwości awansu nie motywuje do dzielenia się wiedzą
- VIII. brak nagród za dzielenie się wiedzą
- IX. brak w firmie klimatu dla tworzenia zespołów
- X. brak systemu napraw planowanych
- XI. brak systemu rejestracji czasu pracy i awarii środków trwałych
- XII. brak znajomości TPM

Tabela 70. Oszacowanie barier wdrożenia TPM na podstawie wieloczynnikowej analizy regresji logistycznej

Zmienna		OR	95%CI	p
Wielkość przedsiębiorstwa	Mikro + małe	1,79	0,29-11,20	p > 0,05
	Średnie + duże	1,00	Grupa referencyjna	
Polityka państwa sprzyjająca rozwojowi przedsiębiorczości (podatki, opłaty, zezwolenia), łatwiejszy dostęp do zewnętrznych źródeł finansowania i skłonność do innowacji (łącznie)	Nie	12,96	1,97-27,12	p < 0,05
	Tak	1,00	Grupa referencyjna	
Koła jakości w firmie	Nie istnieją	3,76	0,60-23,44	p > 0,05
	Istnieją	1,00	Grupa referencyjna	
Dodatkowe wynagradzanie za zgłoszone pomysły i usprawnienia	Nie	1,94	0,59-6,43	p > 0,05
	Tak	1,00	Grupa referencyjna	
Styl zarządzania w firmie	Autokratyczny	1,85	0,53-6,45	p > 0,05
	Demokratyczny, liberalny, inny	1,00	Grupa referencyjna	
Istnienie w firmie Działu Utrzymania Ruchu	Nie istnieje	2,34	0,39-14,17	p > 0,05
	Istnieje	1,00	Grupa referencyjna	
Nagrody za dzielenie się wiedzą	Brak	6,33	1,08-39,99	p < 0,05
	Są nagrody	1,00	Grupa referencyjna	
Klimat w firmie dla tworzenia zespołów	Nie ma	3,16	0,64-15,44	p > 0,05
	Jest	1,00	Grupa referencyjna	
Istnienie w firmie systemu napraw planowanych	Brak	2,02	0,14-28,40	p > 0,05
	Istnieje	1,00	Grupa referencyjna	
Istnienie systemu rejestracji czasu pracy i awarii środków trwałych	Brak	1,37	0,26-7,37	p > 0,05
	Istnieje	1,00	Grupa referencyjna	
Znajomość TPM	Brak znajomości	10,5	2,81-39,26	p < 0,001
	TPM jest znany	1,00	Grupa referencyjna	

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.

W wieloczynnikowej analizie regresji logistycznej uwzględniono wszystkie cechy, które były istotnymi barierami wdrożenia TPM w analizie jednoczynnikowej. Przy łącznym wpływie istotnymi okazały się jedynie trzy czynniki:

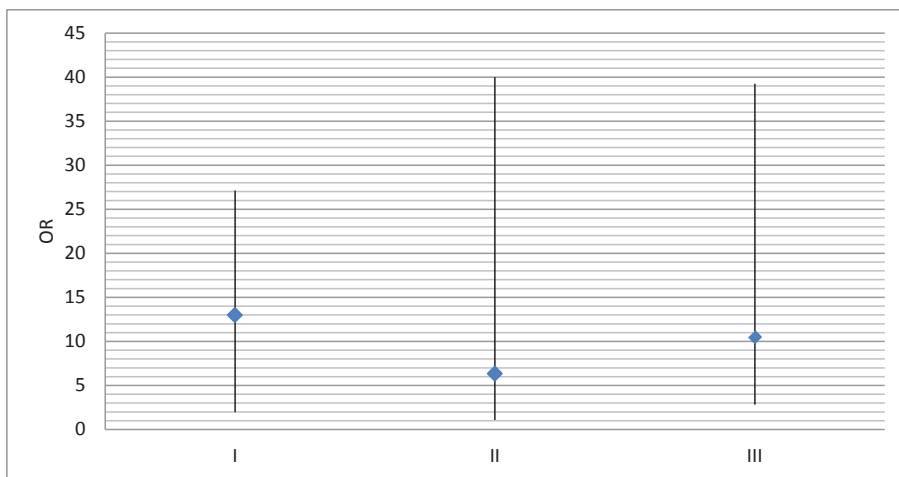
- 1) polityka państwa niesprzyjająca rozwojowi przedsiębiorczości, brak łatwego dostępu do zewnętrznych źródeł finansowania i brak skłonności do innowacji (3 czynniki łącznie) – w tym przypadku niemal 13-krotnie wzrosło ryzyko nie- wdrożenia TPM (OR = 12,96; p < 0,05);

- 2) niezajomość TPM, która zwiększa ryzyko niewdrożenia systemu aż ponad 10-krotnie (OR = 10,50; $p < 0,001$);
- 3) brak nagród za dzielenie się wiedzą zwiększa ryzyko ponad sześciokrotnie (OR = 6,33; $p < 0,05$).

Niektóre pozostałe czynniki także zwiększają to ryzyko, ale w sposób nieistotny statystycznie ($p > 0,05$). Do ważniejszych można zaliczyć **4 czynniki**:

- 1) istnienie w firmie kół jakości (OR = 3,76);
- 2) istnienie klimatu do tworzenia zespołów (OR = 3,16);
- 3) istnienie Działu Utrzymania Ruchu (OR = 2,34);
- 4) istnienie systemu napraw planowanych (OR = 2,02).

Jak widać z powyższej analizy, najistotniejszymi czynnikami, które warunkują wdrożenie TPM okazały się łącznie: polityka państwa niesprzyjająca rozwojowi przedsiębiorczości, brak dostępu do zewnętrznych źródeł finansowania oraz brak skłonności do innowacji. Zdaniem respondentów są to trzy najważniejsze czynniki, które warunkują rozwój przedsiębiorczości, stanowiąc bardzo ważny warunek sprzyjający wdrożeniu koncepcji TPM. Następnie brak znajomości filozofii TPM oraz nagród za dzielenie się wiedzą jest warunkiem koniecznym, aby TPM został wdrożony. Bez znajomości tej koncepcji, bądź jedynie powierzchownej wiedzy na jej temat, mogą wystąpić dość poważne trudności w realizacji tegoż przedsięwzięcia. Natomiast nagrody za dzielenie się wiedzą dotyczą głównie pracowników Działu Utrzymania Ruchu, bowiem to od nich głównie zależy, w jakim stopniu wiedza o konserwacji i naprawach maszyn zostanie przekazana operatorom.



Rysunek 78. Oszacowanie barier wdrożenia TPM na podstawie wieloczynnikowej analizy regresji logistycznej (ilorazy szans)

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.

Oznaczenie poziome:

I – polityka państwa niesprzyjająca rozwojowi przedsiębiorczości (podatki, opłaty, zezwolenia), brak łatwego dostępu do zewnętrznych źródeł finansowania i brak skłonności do innowacji (łącznie),

II – brak nagród za dzielenie się wiedzą,

III – brak znajomości TPM.

Z powyższych badań wynika, iż pomimo posiadania przez przedsiębiorstwo określonych cech, firma w trakcie wdrażania TPM może napotkać pewne bariery, które mogą utrudnić bądź uniemożliwić proces wdrażania.

Na podstawie otrzymanych wyników badań wyodrębniono **trzy główne bariery**, które mogą wystąpić w trakcie wdrażania koncepcji TPM:

- 1) **polityka państwa niesprzyjająca rozwojowi przedsiębiorczości, brak łatwego dostępu do zewnętrznych źródeł finansowania i brak skłonności do innowacji** (3 czynniki łącznie);
- 2) **nieznajomość koncepcji TPM**, zarówno wśród kadry kierowniczej, jak też wśród pracowników niższych szczebli – podstawą TPM jest wykształcenie i ukierunkowane szkolenia pracowników i menedżerów. Tylko te przedsiębiorstwa, które w pełni potrafią zapoznać wszystkich uczestników procesu z koncepcją TPM, mogą odnieść sukces;
- 3) **brak nagród za dzielenie się wiedzą** – motywowanie pracowników do aktywnego uczestnictwa w procesie dzielenia się wiedzą powinno być wsparte odpowiednim systemem nagradzania. Wskazane jest promowanie osób chętnie dzielących się własnymi spostrzeżeniami i doświadczeniem. Dla jednych silnym bodźcem są nagrody pieniężne w postaci podwyżki, bądź premii, innych motywują zachęty niematerialne, na przykład awans czy też pewność zatrudnienia.

Podkreślić należy, iż w analizowanych przedsiębiorstwach, te które wdrożyły TPM, posiadają kapitał zagraniczny. Można zatem wnioskować, że duży nacisk jest skierowany na wdrażanie nowych koncepcji przez zachodnich inwestorów. Z rozmów przeprowadzonych z kadrami kierowniczymi wynika, że wytyczne do wdrażania TPM przyszły wraz z kapitałem zachodnim.

W odniesieniu do procesu dzielenia się wiedzą, w rozmowie bezpośredniej z jednym z koordynatorów TPM (Wytwórnia Papierów Wartościowych w Warszawie), otrzymano odpowiedź, że barierę tę można pokonać, ponieważ zmiany, jakie mają miejsce w przedsiębiorstwie w trakcie wdrażania zdecydowanie usprawniają procesy komunikacyjne pomiędzy operatorami maszyn a Działem Utrzymania Ruchu. Wzrost wiedzy i umiejętności obu stron 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 zostaje zastąpiona 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.

Podsumowanie

Na podstawie przeprowadzonych badań w zakresie **barier** wdrażania kompleksowego utrzymania ruchu (TPM), **postawiono wnioski wymienione poniżej.**

Wniosek I

Do głównych przyczyn niewdrożenia filozofii TPM w badanych przedsiębiorstwach produkcyjnych można zaliczyć:

- 1) brak znajomości koncepcji TPM,
- 2) mała ilość pracowników,
- 3) trudności w przełamaniu starych metod i nawyków,
- 4) wysokie koszty wdrażania,
- 5) inne strategie formułowane przez zarząd przedsiębiorstwa.

Wniosek II

W opinii badanych przedsiębiorców do czynników, które wpływają niekorzystnie na proces wdrożenia TPM można zaliczyć:

- 1) brak jednomyślności i wspólnego wysiłku załogi,
- 2) brak jasno postawionych celów TPM,
- 3) brak rzetelnej wiedzy o TPM,
- 4) niedostateczne zasoby ludzkie do wprowadzenia TPM,
- 5) brak działań korygujących przy dokonywaniu oceny,
- 6) brak programu działań,
- 7) niechęć pracowników do zmian,
- 8) brak systemu szkolenia i edukacji TPM,
- 9) podejmowanie decyzji o wdrożeniu bez przygotowanego zaplecza,
- 10) trudności w przełamaniu starych metod i nawyków,
- 11) brak zaangażowania kadry zarządzającej w dokonywanie ocen postępów wdrażania,
- 12) założenie przez kierownictwo zbyt wielu zmian w krótkim okresie czasu,
- 13) brak zaangażowania kadry kierowniczej w proces wdrażania TPM,
- 14) niewłaściwe osoby w TPM.

Wniosek III

Na podstawie otrzymanych wyników badań sformułowano **trzy główne bariery** występujące przy wdrażaniu tej koncepcji:

- 1) polityka państwa niesprzyjająca rozwojowi przedsiębiorczości, brak łatwego dostępu do zewnętrznych źródeł finansowania i brak skłonności do innowacji (3 czynniki łącznie);
- 2) niezajomość koncepcji TPM, zarówno wśród kadry kierowniczej, jak też wśród pracowników niższych szczebli;
- 3) brak nagród za dzielenie się wiedzą.

Do pozostałych barier, które również w sposób dość istotny wpływają na proces wdrażania TPM można zaliczyć:

- 1) nieistnienie w firmie kół jakości,
- 2) nieistnienie Działu Utrzymania Ruchu,
- 3) wielkość firmy,
- 4) brak w firmie klimatu do tworzenia zespołów,
- 5) niewynagradzanie dodatkowo za zgłoszone pomysły i usprawnienia,
- 6) brak systemu rejestracji czasu pracy i awarii środków trwałych,
- 7) brak w firmie systemu napraw planowanych.

Przedstawione wyniki badań potwierdzają **drugą hipotezę badawczą, że istnieje kompleks identyfikowalnych czynników utrudniających wdrożenie kompleksowego utrzymania ruchu (TPM) w przedsiębiorstwach produkcyjnych.**

PODSUMOWANIE I WNIOSKI

Przedstawiono wyniki badań pozwalające ocenić uwarunkowania wdrażania kompleksowego utrzymania ruchu w przedsiębiorstwach produkcyjnych. Zaprezentowano również poglądy badanych przedsiębiorców na temat czynników, które niekorzystnie wpływają na proces wdrażania TPM.

Przeprowadzone rozważania teoretyczne oraz wyniki badań empirycznych umożliwiły weryfikację postawionych celów badawczych. W warunkach zbadanych 157 przedsiębiorstw, jedynie 34 wdrożyły TPM. Brak zainteresowania wdrażaniem wynika z jednej strony z niezajomości tej koncepcji, z drugiej zaś z dość późnych efektów widocznych w firmie.

Przeprowadzone badania wyodrębniły grupę czynników sprzyjającą wdrożeniu TPM, do których można zaliczyć: wielkość przedsiębiorstwa (duże i średnie), czas działania przedsiębiorstwa (im dłużej działa firma na rynku, tym częściej jest wdrażany TPM), rozwój przedsiębiorczości (głównie poziom kwalifikacji kadr i kultura organizacyjna), istnienie w firmie kół jakości, znajomość koncepcji, metod i filozofii zarządzania, demokratyczny styl zarządzania firmą, dzielenie się wiedzą, delegowanie uprawnień na niższe szczeble, istnienie klimatu do tworzenia zespołów, występowanie w firmie Działu Utrzymania Ruchu, zaangażowanie pracowników i kierownictwa w proces utrzymania ruchu, występowanie w firmie napraw planowanych, występowanie w firmie systemu rejestracji czasu pracy i awarii maszyn i urządzeń produkcyjnych, wysokie kwalifikacje pracowników Działu Utrzymania Ruchu. Wniosek ten jest potwierdzeniem hipotezy, **że istnieje grupa czynników, których występowanie w istotny sposób sprzyja wdrożeniu kompleksowego utrzymania ruchu (TPM) w przedsiębiorstwach produkcyjnych.**

Przeprowadzone badania wyodrębniły grupę czynników, które utrudniają wdrażanie TPM; można do nich zaliczyć: brak jednomyślności i wspólnego wysiłku załogi, brak jasno postawionych celów TPM oraz brak rzetelnej wiedzy o TPM, niedostateczne zasoby ludzkie do wprowadzenia TPM, brak działań korygujących przy dokonywaniu oceny, niechęć pracowników do zmian, brak programu działań, podejmowanie decyzji o wdrożeniu bez przygotowanego zaplecza, brak systemu szkolenia i edukacji TPM, trudności w przełamywaniu starych metod i nawyków, brak zaangażowania kadry zarządzającej w dokonywanie ocen postępów wdrażania, założenie przez kierownictwo zbyt wielu zmian w krótkim okresie czasu, brak zaangażowania kadry kierowniczej w proces wdrażania TPM, niewłaściwe osoby

w TPM. Wniosek ten jest potwierdzeniem hipotezy, **że istnieje kompleks identyfikowalnych czynników utrudniających wdrożenie kompleksowego utrzymania ruchu (TPM) w przedsiębiorstwach produkcyjnych.**

Według badanych przedsiębiorców do głównych przyczyn niewdrożenia TPM można zaliczyć: brak znajomości koncepcji TPM, zbyt małą ilość pracowników, trudności w przełamywaniu starych metod i nawyków, wysokie koszty wdrażania oraz inne strategie formułowane przez zarząd przedsiębiorstwa.

Podstawowymi barierami występującymi przy wdrażaniu koncepcji TPM są:

- 1) polityka państwa niesprzyjająca rozwojowi przedsiębiorczości, brak łatwego dostępu do zewnętrznych źródeł finansowania i brak skłonności do innowacji (3 czynniki łącznie);
- 2) nieznaną koncepcji TPM, zarówno wśród kadry kierowniczej, jak też wśród pracowników niższych szczebli;
- 3) brak nagród za dzielenie się wiedzą.

Pozostałe bariery, które również w sposób dość istotny wpływają na proces wdrażania TPM to: brak w firmie kół jakości i Działu Utrzymania Ruchu, zbyt mała firma, brak w firmie klimatu do tworzenia zespołów, niewynagradzanie dodatkowo za zgłoszone pomysły i usprawnienia, brak systemu rejestracji czasu pracy i awarii środków trwałych oraz brak systemu napraw planowanych.

Opracowanie nie wyczerpuje wszystkich aspektów związanych z wdrażaniem kompleksowego utrzymania ruchu w przedsiębiorstwach produkcyjnych, szczególnie na etapie jej wdrażania. Wyodrębnione bariery i uwarunkowania tworzą grunt do dalszych badań, zmierzających do pogłębienia i uszczegółowienia ich rozwiązań.

Spis tabel

Tabela 1. Podstawowe kryteria podziału i rodzaje zmian organizacyjnych	37
Tabela 2. Podstawowe filozofie zmian	43
Tabela 3. Potrzeby ludzkie w procesie zmian	47
Tabela 4. Sposoby przezwycięzania oporu wobec zmian	55
Tabela 5. Korzyści z wdrożenia outsourcingu działań utrzymania ruchu zależnie od różnych celów przedsiębiorstwa	88
Tabela 6. Historia koncepcji utrzymania ruchu	95
Tabela 7. Sześć największych strat	101
Tabela 8. Porównanie tradycyjnego podejścia do utrzymania ruchu z TPM	103
Tabela 9. Miary OEE i przyczyny ich zmniejszania	105
Tabela 10. Całkowita efektywność wyposażenia OEE	107
Tabela 11. Karta zapisów problemów	109
Tabela 12. Formularz Oceny TPM	122
Tabela 13. Przykłady rezultatów wdrożenia TPM	123
Tabela 14. Badanie firm według lokalizacji	129
Tabela 15. Badanie przedsiębiorstw według wielkości	131
Tabela 16. Badanie firm według branży	132
Tabela 17. Czas działania przedsiębiorstwa	133
Tabela 18. Przedsiębiorstwa z wdrożonym, planowanym i nieplanowanym wdrożeniem Total Productive Maintenance	135
Tabela 19. Wdrażanie Total Productive Maintenance według wielkości przedsiębiorstwa	135
Tabela 20. Wdrażanie TPM według czasu działania przedsiębiorstwa	137
Tabela 21. Wdrażanie TPM według branż	138
Tabela 22. Czynniki warunkujące rozwój przedsiębiorczości	140
Tabela 23. Porównanie częstości wyboru różnych czynników warunkujących rozwój przedsiębiorczości	142
Tabela 24. Funkcjonowanie w firmie kół jakości	143
Tabela 25. Wprowadzenie w firmie innowacji	145
Tabela 26. Obszary wprowadzenia innowacji	146

Tabela 27. Porównanie częstości wprowadzenia różnych innowacji	147
Tabela 28. Prowadzenie w firmie prac badawczo-rozwojowych	149
Tabela 29. Wdrożenie prowadzonych w firmie prac badawczo-rozwojowych	150
Tabela 30. Miejsce prowadzenia prac badawczo-rozwojowych a wdrożenie TPM	150
Tabela 31. Częstość napotykania trudności w rozwijaniu produkcji	151
Tabela 32. Źródła trudności w rozwijaniu produkcji	152
Tabela 33. Porównanie częstości występowania różnych źródeł trudności w rozwijaniu produkcji	153
Tabela 34. Znajomość koncepcji i metod zwiększania wartości firmy	154
Tabela 35. Porównanie częstości znajomości koncepcji i metod zwiększania wartości firmy wśród badanych przedsiębiorstw	155
Tabela 36. Porównanie częstości znajomości przez pracowników filozofii, koncepcji i metod zarządzania	157
Tabela 37. Styl kierowania w firmie	158
Tabela 38. Główne powody dzielenia się wiedzą	160
Tabela 39. Porównanie częstości wskazywania na różne powody dzielenia się wiedzą wśród badanych firm	161
Tabela 40. Co najbardziej motywuje do dzielenia się wiedzą	161
Tabela 41. Porównanie częstości wskazywania na różne motywy do dzielenia się wiedzą	162
Tabela 42. Ocena ważności czynników, które uniemożliwiają transfer wiedzy w firmach z wdrożonym TPM	163
Tabela 43. Ocena ważności czynników, które uniemożliwiają transfer wiedzy w firmach z planowanym wdrożeniem TPM	164
Tabela 44. Ocena ważności czynników, które uniemożliwiają transfer wiedzy w firmach nieplanujących wdrożenia TPM	165
Tabela 45. Porównanie częstości oceny ważności różnych czynników uniemożliwiających transfer wiedzy	166
Tabela 46. Cechy firmy wspierającej procesy zarządzania wiedzą	169
Tabela 47. Porównanie częstości wybierania cech firmy wspierającej procesy zarządzania wiedzą	170
Tabela 48. Częstość delegowania przez firmę władzy na niższe szczeble struktury organizacyjnej	172
Tabela 49. Bariery tworzenia zespołów w firmach	173
Tabela 50. Porównanie częstości występowania barier tworzenia zespołów	174

Tabela 51. Istnienie klimatu do tworzenia zespołów	174
Tabela 52. Występowanie w firmie Działu Utrzymania Ruchu	176
Tabela 53. Częstość występowania marnotrawstwa w firmach	177
Tabela 54. Porównanie częstości występowania marnotrawstwa w firmach	178
Tabela 55. Częstość poszczególnych powodów występowania zakłóceń w procesie produkcyjnym	179
Tabela 56. Porównanie częstości poszczególnych powodów występowania zakłóceń w procesie produkcyjnym	181
Tabela 57. Ocena stopnia zaangażowania najwyższego kierownictwa w procesie całościowego utrzymania ruchu	182
Tabela 58. Ocena stopnia zaangażowania pracowników pośrednio produkcyjnych w procesie całościowego utrzymania ruchu	183
Tabela 59. Ocena stopnia zaangażowania operatorów maszyn w procesie całościowego utrzymania ruchu	184
Tabela 60. Ocena zaangażowania operatorów w utrzymanie ruchu środków trwałych im przypisanych	184
Tabela 61. Częstość zlecenia remontów/napraw planowanych we własnym zakresie	186
Tabela 62. Występowanie systemu napraw planowanych	186
Tabela 63. Stosowane metody napraw planowanych	187
Tabela 64. Porównanie częstości stosowania różnych metod napraw planowanych	188
Tabela 65. Występowanie systemu rejestracji czasu pracy i awarii środków trwałych	189
Tabela 66. Kwalifikacje pracowników w Dziale Utrzymania Ruchu	189
Tabela 67. Przyczyny niewdrożenia TPM	195
Tabela 68. Porównanie częstości przyczyn niewdrożenia TPM	196
Tabela 69. Oszacowanie barier wdrożenia TPM na podstawie jednoczynnikowej analizy regresji logistycznej	215
Tabela 70. Oszacowanie barier wdrożenia TPM na podstawie wieloczynnikowej analizy regresji logistycznej	218

Spis rysunków

Rysunek 1. Struktura procesu produkcyjnego i wytwórczego	18
Rysunek 2. Podział procesów wytwórczych	19
Rysunek 3. Struktura operacji montażowej	21
Rysunek 4. Schemat procesu wytwórczego w ujęciu przedmiotowym	22
Rysunek 5. Zasada grupowania rodziny części podobnych technologicznie	23
Rysunek 6. Schemat struktury cyklu produkcyjnego	30
Rysunek 7. Schemat przebiegu partii wyrobów w układzie szeregowym	31
Rysunek 8. Schemat przebiegu partii wyrobów w układzie szeregowo-równoległym	32
Rysunek 9. Schemat przebiegu partii wyrobów w układzie równoległym	32
Rysunek 10. Różne rodzaje zmian w przedsiębiorstwie (zasięg zmian)	41
Rysunek 11. Nastawienie ludzi do zmian	48
Rysunek 12. Reakcja pozytywna	49
Rysunek 13. Reakcja negatywna	49
Rysunek 14. Przygotowanie procesu utrzymania	65
Rysunek 15. Struktura systemu produkcyjnego	67
Rysunek 16. Proces opracowania strategii w zakresie organizacji UR	68
Rysunek 17. Dobór zadań utrzymania ruchu	69
Rysunek 18. Rodzaje planowanych zadań utrzymania ruchu	70
Rysunek 19. Różne przypadki procesu degradacji	71
Rysunek 20. Proces ciągłego doskonalenia utrzymania ruchu	71
Rysunek 21. Zakres prac utrzymania ruchu	72
Rysunek 22. Procesy wewnątrz funkcji utrzymania ruchu	73
Rysunek 23. Przykładowe współczynniki monitorujące zakłócenia	75
Rysunek 24. Cele ogólne outsourcingu	83
Rysunek 25. Warianty przedsięwzięć restrukturyzacyjnych związanych z optymalizacją zakresu funkcji utrzymania ruchu w przedsiębiorstwie	91
Rysunek 26. Proces wdrażania outsourcingu działań utrzymania ruchu	91
Rysunek 27. Trzy cele TPM do osiągnięcia doskonałości	97
Rysunek 28. Składniki wskaźnika OEE	100

Rysunek 29. Świątynia TPM. Ilustracja sekwencji kroków przy wdrażaniu TPM	104
Rysunek 30. Udział Czasu Wydajnej Produkcji w Czasie Całkowitej Produkcji	106
Rysunek 31. Arkusz obliczeniowy wartości OEE	107
Rysunek 32. Identyfikacja przyczyn powstawania odpadów – metoda 5 whys	108
Rysunek 33. Sześć dużych strat	113
Rysunek 34. Filozofia TPM	125
Rysunek 35. Badanie firm według lokalizacji (wykres procentowy)	130
Rysunek 36. Badanie przedsiębiorstw według wielkości	131
Rysunek 37. Badanie firm według branży	133
Rysunek 38. Wdrażanie Total Productive Maintenance według wielkości przedsiębiorstwa	136
Rysunek 39. Wdrażanie Total Productive Maintenance według czasu działania przedsiębiorstwa.	137
Rysunek 40. Czynniki warunkujące rozwój przedsiębiorczości	141
Rysunek 41. Czynniki warunkujące rozwój przedsiębiorczości	142
Rysunek 42. Wprowadzenie innowacji w przedsiębiorstwach	146
Rysunek 43. Innowacje w firmie	146
Rysunek 44. Obszary innowacji w firmie	147
Rysunek 45. Obszary wprowadzenia innowacji	148
Rysunek 46. Efekty innowacji	149
Rysunek 47. Źródła trudności w rozwijaniu produkcji, napotykanne w firmie (frakcje obliczane w stosunku do tych, którzy stwierdzili, że występują w firmie trudności)	151
Rysunek 48. Źródła trudności w rozwijaniu produkcji	152
Rysunek 49. Znajomość koncepcji i metod zwiększania wartości firmy	154
Rysunek 50. Znajomość współczesnych filozofii, koncepcji i metod zwiększania wartości firmy	155
Rysunek 51. Znajomość przez pracowników filozofii, koncepcji i metod zarządzania	156
Rysunek 52. Styl kierowania w firmie	159
Rysunek 53. Główne powody dzielenia się wiedzą	160
Rysunek 54. Ocena ważności czynników, które uniemożliwiają transfer wiedzy w firmach z wdrożonym TPM	164
Rysunek 55. Ocena ważności czynników, które uniemożliwiają transfer wiedzy w firmach z planowanym wdrożeniem TPM	165

Rysunek 56. Ocena ważności czynników, które uniemożliwiają transfer wiedzy w firmach nieplanujących wdrożenia TPM	166
Rysunek 57. Cechy firmy wspierającej procesy zarządzania wiedzą	170
Rysunek 58. Cechy idealnej firmy wspierającej zarządzanie wiedzą	171
Rysunek 59. Częstość delegowania przez firmę władzy na niższe szczeble struktury organizacyjnej	172
Rysunek 60. Bariery tworzenia zespołów	173
Rysunek 61. Istnienie klimatu do tworzenia zespołów	175
Rysunek 62. Występowanie w firmie Działu Utrzymania Ruchu	176
Rysunek 63. Występowanie w firmie marnotrawstwa w różnej postaci	177
Rysunek 64. Częstość występowania marnotrawstwa w firmach	178
Rysunek 65. Przyczyny występowania zakłóceń w procesie produkcyjnym	180
Rysunek 66. Częstość poszczególnych powodów występowania zakłóceń w procesie produkcyjnym	180
Rysunek 67. Ocena stopnia zaangażowania najwyższego kierownictwa w procesie całościowego utrzymania ruchu	181
Rysunek 68. Ocena stopnia zaangażowania pracowników pośrednio produkcyjnych w procesie całościowego utrzymania ruchu	182
Rysunek 69. Ocena stopnia zaangażowania operatorów maszyn w procesie całościowego utrzymania ruchu	183
Rysunek 70. Częstość zlecania remontów/napraw planowanych we własnym zakresie	185
Rysunek 71. Metody napraw planowanych	187
Rysunek 72. Znajomość koncepcji TPM w firmach	191
Rysunek 73. Główne przesłanki podjęcia decyzji o wdrożeniu TPM	192
Rysunek 74. Etapy wdrażania Total Productive Maintenance	193
Rysunek 75. Przyczyny niewdrożenia TPM	196
Rysunek 76. Czynniki, które wpływają niekorzystnie na proces wdrożenia TPM	198
Rysunek 77. Oszacowanie barier wdrożenia TPM na podstawie jednoczynnikowej analizy regresji logistycznej (ilorazy szans)	217
Rysunek 78. Oszacowanie barier wdrożenia TPM na podstawie wieloczynnikowej analizy regresji logistycznej (ilorazy szans)	219

BIBLIOGRAFIA

1. Aczel A.D., *Statystyka w zarządzaniu*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2000.
2. Adamkiewicz-Drwiłło H., *Współczesna metodologia nauk ekonomicznych*, TNOiK Dom Organizatora, Toruń 2008.
3. Ahuja I.P.S., Khamba J.S., *Total Productive Maintenance: Literature Review and Directions*, International Journal of Quality & Reliability Management, 2008, Vol. 25, No. 7.
4. Al-Hassan K., Chan J., Metcalfe A., *The Role of Total Productive Maintenance in business Excellence*, Total Quality Management, 2000, Vol. 11, No. 4/5&6.
5. Amari S., McLaughlin L.: *Optimal Design of a Condition-Based Maintenance Model. Reliability and Maintainability*, Annual Symposium, RAMS, 2004.
6. Andrzejczak M., *UR na światowym poziomie – szanse i wyzwania*, Inżynieria & Utrzymanie Ruchu Zakładów Przemysłowych nr 10, 2006.
7. Antoszewicz J., *Firma wobec zagrożeń. Identyfikacja problemów*, POLTEXT, Warszawa 1997.
8. Antoszewicz J., *Metody zarządzania*, POLTEXT, Warszawa 2007.
9. Babbie E., *Badania społeczne w praktyce*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2003.
10. Bamber C. J., Castka P., Sharp J. M., Motara Y., *Cross-functional team working for overall equipment effectiveness (OEE)*, Journal of Quality in Maintenance Engineering, 2003.
11. Banachowicz E., *Czy firma wszystko musi robić sama?* Manager, 9/1998.
12. Barczak G., Smith Ch., Wilemon D., *Managing Large-Scale organization Change*, Organizational Dynamics, jesień 1987.
13. Bednarski A., *Zarys teorii organizacji i zarządzania*, Wydawnictwo „Dom Organizatora”, Toruń 2001.
14. Beer M., Nohira N., *Kombinacja twardej i łagodnej filozofii zmian*, Zarządzanie na świecie, nr 7, 2000.
15. Bielski M., *Podstawy teorii organizacji i zarządzania*, Wydawnictwo C.H. Beck, Warszawa 2004.
16. Bińczycki B., *System informacyjny w zarządzaniu operacyjnym*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Krakowie, Kraków 2007.
17. Burnos A., *W gąszczu danych utrzymania ruchu*, Magazyn Menedżerów Produkcji Logistyka Produkcji, 2012.
18. Borkowski S., Ulewicz R., *Zarządzanie Produkcją, Systemy Produkcyjne*, Wydawnictwo Humanitas, Sosnowiec 2008.
19. Braybook D., Lindblum Ch.E.: Types of Decision-Making, [w:] *International politics and Foreign Policy. A reader in Research and Theory*, The Free Press, New York 1969.
20. Bratnicki M., *Zarządzanie zmianami w przedsiębiorstwie*, AE, Katowice 1997.
21. Brillman J., *Nowoczesne koncepcje i metody zarządzania*, PWE, Warszawa 2002.

22. Brochu D.L., *OEE w praktyce zakładowej*, Inżynieria & Utrzymanie Ruchu Zakładów Przemysłowych nr 8, 2007.
23. Bryke M., *Efektywność warunkiem przetrwania Kaizen, czyli skuteczne metody zwiększania produktywności*, Zarządzanie Jakością, 1, 2005.
24. Brzeski J., Figas M., *Wprowadzenie do TPM*, Inżynieria & Utrzymanie Ruchu Zakładów Przemysłowych, nr 5, 2006.
25. Brzeski J., Figas M., *Wdrożenie TPM – TPM Series*, Inżynieria & Utrzymanie Ruchu Zakładów Przemysłowych, nr 1, 2007.
26. Brzeski J., Figas M., *Autonomous Maintenance*, Inżynieria & Utrzymanie Ruchu Zakładów Przemysłowych, nr 9, 2006.
27. Brzeski J., Figas M., *Planned Maintenance*, Inżynieria & Utrzymanie Ruchu Zakładów Przemysłowych nr 10, 2006.
28. Brzeski J., Figas M., *Focused Improvement*, Inżynieria & Utrzymanie Ruchu Zakładów Przemysłowych, nr 7, 2006.
29. Brzeziński M., *Organizacja podstawowych procesów produkcyjnych, Cz. I*, Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, Lublin 1997.
30. Cameron K.S., Quinn R.E., *Kultura organizacyjna – diagnoza i zmiana*, Oficyna Ekonomiczna, Kraków 2003.
31. Chodyński A., *Projakościowe zarządzanie rozwojem produkcji w przedsiębiorstwie*, CeDeWu, Warszawa 2010.
32. Ciesielski M. *Instrumenty zarządzania logistycznego*, PWE, Warszawa 2006.
33. Clarke L., *Zarządzanie zmianą*, Gebethner & Ska, Warszawa 1997.
34. Cua K.O., McKone K.E., Schroeder R.G., *Relationships btween implementation of TOM, JIT, and TPM and manufacturing performance*, Journal of Operations Management, nr 6, 2001.
35. Craumer M., *How to Think Strategically About Outsourcing*, Harvard Management Update, 05/2002.
36. Czekaj J. (red.), *Zarządzanie procesami biznesowymi. Aspekt metodyczny.*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie, Kraków 2009.
37. Czerska J., *Pozwól płynąć swojemu produktowi. Tworzenie ciągłego przepływu*, Wydawnictwo Placet, Warszawa 2011.
38. Deac V., Cârstea G., Bâgu C., Pârnu F., *The Modern Approach to Industrial Maintenance Management*, Informatica Economica, 2010, vol. 14, No. 2.
39. Dębski D., *Ekonomika i organizacja przedsiębiorstw, część I*, Wydawnictwo Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 2006.
40. Długosz-Truszkowska E., *Zarządzanie zmianami*, Wydawnictwo Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie, Kraków 1998.
41. Douglas A., *Improving Manufacturing Performance*, Quality Condress, 2000.
42. Downarowicz O., *Geneza i współczesność zarządzania zasobami technik.*, Inżynieria Morska i Geotechnika, nr 6, 1999.

43. Duplaga M., Stadnicka D., *Wdrażanie TPM w praktyce dużego przedsiębiorstwa*, Kwartalnik Naukowo-Techniczny, nr 3/2009, Wydawca: Instytut Mechanizacji Budownictwa i Górnictwa Skalnego, Warszawa 2009.
44. Duraj J., *Podstawy Ekonomiki Przedsiębiorstwa*, PWE, Warszawa 2004.
45. Durlik I., *Inżynieria Zarządzania. Strategia i projektowanie systemów produkcyjnych cz. I*, Agencja Wydawnicza „Placet” Warszawa, 2007.
46. Drucker P., *Menedżer skuteczny*, MT Biznes, Warszawa 2007.
47. Evans Ch., *Zarządzanie wiedzą*, PWE, Warszawa 2005.
48. Famielec J., *Integracja czy outsourcing? Dylemat strategii rozwoju przedsiębiorstwa*, [w:] Olszewska B. (red.) *Źródła sukcesów i porażek przedsiębiorstw. Aspekt strategiczny*, Akademia Ekonomiczna im. Oskara Landego we Wrocławiu, Wrocław 2000.
49. Filipiak B., *Zarządzanie strategiczne. Narzędzia, scenariusz, procesy*, Fundacja na rzecz Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin 2000.
50. Fopp L., *Warunki i sposoby wprowadzania zmian*, Zarządzanie na świecie, nr 11, 1998.
51. Gajewski A., *Wstęp do zarządzania jakością*, Wydawnictwo Małopolskiej Wyższej Szkoły Ekonomicznej w Tarnowie, Tarnów 2007.
52. Gay C.L., Essinger J., *Outsourcing strategiczny. Koncepcja, modele i wdrażanie*, Oficyna Ekonomiczna, Kraków 2002.
53. Gibb A., *Entrepreneurship and Intrapreneurship – Exploring the Differences*, [w:] Donckels R., Miettinen A., *A New Findings and Perspectives in Entrepreneurship*, Aldershot 1990.
54. Gitman L.J., McDaniel C., *The World of the Business*, South-Western Publ., 1995.
55. Gola A., *Outsourcing działań utrzymania ruchu. Korzyści, zagrożenia, proces wdrażania*, Inżynieria & Utrzymanie Ruchu Zakładów Przemysłowych, nr 10, 2006.
56. Gola A., *Outsourcing działań utrzymania ruchu. Jak skalkulować opłacalność outsourcingu prac konserwacyjno-remontowych?* Inżynieria & Utrzymanie Ruchu Zakładów Przemysłowych, nr 2, 2007.
57. Gola A., *Przesłanki i zagrożenia outsourcingu działu utrzymania ruchu*, Inżynieria & Utrzymanie Ruchu Zakładów Przemysłowych, nr 1, 2009.
58. Gola A., *Przesłanki i zagrożenia outsourcingu działu utrzymania ruchu cz. II*, Inżynieria & Utrzymanie Ruchu Zakładów Przemysłowych, nr 2, 2009.
59. Gościński J.W., *Zarys teorii sterowania ekonomicznego*, PWN, Warszawa 1977.
60. Gulski B., *Wybrane zagadnienia z podstaw zarządzania*, Wyższa Szkoła Finansów i Bankowości w Radomiu, Radom 2003.
61. Górską E., Lewandowski J., *Zarządzanie i organizacja środowiska pracy*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2010.
62. Grudzewski W.M., Hejduk I.K., *Koncepcja kreowania organizacji inteligentnej w przedsiębiorstwach*, Organizacja i Kierowanie nr 4, 1997.
63. Gruszecki T., *Przedsiębiorca w teorii ekonomii*, CEDOR, Warszawa 1994.
64. Gruszecki T., *Współczesne teorie przedsiębiorstwa*, PWN, Warszawa 2002.

65. Gryfin R.W., *Podstawy zarządzania organizacjami*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2000.
66. Hamel G., *Zarządzanie jutra. Jakie jest twoje miejsce przyszłości?* Red Horse, Lublin 2008.
67. Harmol A., *Zarządzanie jakością. Teoria i praktyka*, PWN, Warszawa 1998.
68. Hatch M.J., *Teoria organizacji*, PWN, Warszawa 2002.
69. Hollins B., *Zarządzanie usługami. Projektowanie i wdrażanie*, PWE, Warszawa 2009.
70. Hutt M.D., Speh Th.W., *Zarządzanie marketingiem*, PWE, Warszawa 1997.
71. Hryniewicz J., *Przedsiębiorczość i stosunek Polaków do pracy*, Przegląd organizacji, 10/2010.
72. Ignatiuk S., Wojsznis B., *Organizacja i zarządzanie procesami wytwórczymi*, Wydawnictwo Politechniki Białostockiej, Białystok 1997.
73. Imai M., *Gemba Kaizen, Zdroworozsądkowe, niskokosztowe podejście do zarządzania*, MT Biznes Sp. z o.o., Warszawa, 2006.
74. Jagusztyn-Grochowska S., *Outsourcing funkcji informatycznych*, Gospodarka materiałowa i logistyka, nr 2, 2002.
75. Janasz W., Koziół K., *Determinanty działalności innowacyjnej przedsiębiorstw*, PWE, Warszawa 2007.
76. Jashapara A., *Zarządzanie wiedzą*, PWE, Warszawa 2006.
77. Jasiński Z. (red.), *Podstawy zarządzania operacyjnego*, Oficyna Ekonomiczna, Kraków 2005.
78. Jasiulewicz-Kaczmarek M.: Sustainability: Orientation in Maintenance Management – Theoretical Background, [w:] Golińska P. et al. (eds.), *Eco-Production and logistics. Emerging Trends and Business Practices*, Springer – Verlag Brelin Heidelber, 2013.
79. Jasiulewicz-Kaczmarek M., *Współczesne koncepcje utrzymania ruchu infrastruktury technicznej przedsiębiorstwa*, [w:] *Koncepcje zarządzania systemami wytwórczymi*, Fretsch M., Trzecieliński S. (red.), Instytut Inżynierii Zarządzania, Politechnika Poznańska, Poznań 2005.
80. Jasiulewicz-Kaczmarek M., Drożyner P.: *Maintenance Management Initiatives Towards Achieving Sustainable Development*, [w:] Golińska P. et al. (eds.), *Information technologies in Environmental Engineering Environmental Science and Engineering*, Springer – Verlag Berlin Heidelberg, 2011.
81. Jonsson P., Lesshammar M., *Evaluation and improvement of manufacturing performance measurement systems – the role of OEE*, International Journal of Operations & Production Management, 1999.
82. Józwiak J., Podgórski J., *Statystyka od podstaw*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa, 1998.
83. Kalin K., *Kierować sobą i innymi. Psychologia dla kadry kierowniczej*, Wydawnictwo Profesjonalnej Szkoły Biznesu, Kraków 1998.
84. Kamerschen D.R., McKenzie R.B., Nardinelli C., *Ekonomia*, Fundacja Gospodarcza NSZZ „Solidarność”, Gdańsk 1999.
85. Karaszewski R., *Nowoczesne koncepcje zarządzania jakością*, Towarzystwo Naukowe Organizacji i Kierownictwa, Toruń 2006.

86. Karaszewski R., *Systemy zarządzania jakością największych korporacji świata i ich dyfuzja, zjawisko, rozwój, znaczenie*, Wydawnictwo Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, Toruń 2003.
87. Kasiewicz S., *Metody osiągania elastyczności przedsiębiorstw: od zarządzania zasobowego do procesowego*, Szkoła Główna Handlowa, Warszawa 2009.
88. Kasiewicz S., *Teoria przedsiębiorstwa, Wybrane zagadnienia*, Szkoła Główna Handlowa w Warszawie, Warszawa 2004.
89. Kasperek M., *Planowanie i organizacja procesów logistycznych*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej, Katowice 2006.
90. Kędzior Z., *Badania marketingowe w praktyce*, PWE, Warszawa 2007.
91. Koliński A., Kolińska K., *Controlling outsourcingu nowoczesnym rozwiązaniem stosowanym w logistyce*, [w:] Golińska P., Stajniak M. (red.), *Technologie informacyjne w logistyce*, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2010.
92. Kolman R., *Poradnik o jakości dla praktyków*, Oficyna Wydawnicza Ośrodka Postępu Organizacyjnego Sp. z o.o., Bydgoszcz 1995.
93. Kortan J., *Podstawy ekonomiki i zarządzania przedsiębiorstwem*, Wydawnictwo C.H. Beck, Warszawa 1997.
94. Korzeniowski L.F., *Menedżment. Podstawy zarządzania*, EAS, Kraków 2010.
95. Korzeń Z., *Logistyczne systemy transportu bliskiego i magazynowania. Tom 1. Infrastruktura, informacja*, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań 1998.
96. Kozioł L., *Wybrane zagadnienia z zarządzania operacjami w przedsiębiorstwie*, Wydawnictwo Małopolskiej Wyższej Szkoły Ekonomicznej w Tarnowie, Tarnów 1999.
97. Kożuszniak B., *Kierowanie zespołem pracowniczym*, PWE, Warszawa 2005.
98. Koźmiński A.K., K. Obłój K., *Zarys teorii równowagi organizacyjnej*, PWE, Warszawa, 1989.
99. Koźmiński A.K., Piotrkowski W., *Zarządzanie. Teoria i praktyka*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2000.
100. Kuc B.R., *Zarządzanie doskonale*, Oskar-Master of Biznes, Warszawa 1999.
101. Kupczyk A., *Radykalne zmiany w firmie, od reengineeringu do organizacji uczącej się*, Wydawnictwo INFOR, Warszawa 1998.
102. Kryńska E., *Wykorzystanie niestandardowych form zatrudnienia i organizacji pracy w przedsiębiorstwach polskich*, [w:] Horodeński R., Sadowska-Snarska C., *Rynek pracy w Polsce na progu Xxi wieku. Aspekty makroekonomiczne i regionalne*. Praca zbiorowa, Instytut Pracy i Spraw Socjalnych, Wyższa Szkoła Ekonomiczna w Białymstoku, Białystok-Warszawa, 2003.
103. Laskowska A., *Outsourcing – zastępowanie produkcji własnej przez zakupy*, *Gospodarka Materiałowa i Logistyka*, nr 9, 1995.
104. Legutko S., *Trendy Rozwoju utrzymania ruchu urządzeń i maszyn*, *Eksploatacja i Niezawodność*, nr 2, 2009.
105. Lewandowski J., *Decision making proces in reliability and operation of continuous running technical objets*, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź 2008.

106. Lichtarski J. (red.), *Podstawy nauki o przedsiębiorstwie*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Wrocław 1997.
107. Liker J.K., *Droga Toyoty. 14 zasad zarządzania wiodącej firmy produkcyjnej świata*, Wydawnictwo MT Biznes Sp. z o.o., Warszawa 2005.
108. Lippman W., *Public opinion*, Harcourt Brace, New York 1992.
109. Lis S., *Organizacja i ekonomika procesów produkcyjnych w przemyśle maszynowym*, PWN, Warszawa, 1994.
110. Liwowski B., Kozłowski R., *Podstawowe zagadnienia zarządzania produkcją*, Oficyna Ekonomiczna, Kraków 2006.
111. Lunarski J., Szajbajkiewicz W., *Automatyzacja procesów technologicznych montażu maszyn*, WNT Warszawa 1993.
112. Lysons K., *Zakupy zaopatrzeniowe*, PWE, Warszawa 2004.
113. Ładoński W., *Podstawy towaroznawstwa ogólnego*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej, Wrocław 1994.
114. Łańcucki J., *Podstawy kompleksowego zarządzania jakością TQM*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej, Poznań 2001.
115. Łańcucki J., *Zarządzanie jakością w przedsiębiorstwie*, Oficyna Wydawnicza Ośrodka Postępu Organizacyjnego Sp. z o.o., Bydgoszcz 1995.
116. Łuczak J., *Jakość usług certyfikacyjnych systemów zarządzania*, Oficyna Współczesna, Poznań 2004.
117. Łuczak J., Matuszak-Flejszman A., *Metody i techniki zarządzania jakością: kompendium wiedzy*, Quality Progress, Poznań 2007.
118. Machaczka J., *Zarządzanie rozwojem organizacji. Czynniki, modele, strategia, diagnoza*, PWN, Warszawa-Kraków, 1998.
119. Maciągowski D., *Redukcja zmienności jako klucz do poprawy efektywności systemu produkcyjnego*, Zarządzanie Przedsiębiorstwem, nr 2, 2006.
120. Madej M., *Outsourcing utrzymania ruchu*, Inżynieria & Utrzymanie Ruchu Zakładów Przemysłowych nr 3, 2008.
121. Majchrzak J., *Zarządzanie zmianami w przedsiębiorstwie*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Poznaniu, Poznań 2002.
122. Makin P., Cooper C., Cox Ch., *Organizacje a kontrakt psychologiczny*, PWN, Warszawa 2000.
123. Martin D., *Trudne rozmowy o interesach*, Dom Wydawniczy ABC, Warszawa 1996.
124. Marx O., *Jasna koncepcja zmian warunkiem udanej restrukturyzacji*, Zarządzanie na świecie, 2003.
125. Massaki I., *Gemba Kaizen. Zdroworozsądkowe, niskokosztowe podejście do zarządzania*, ZETOM, Warszawa 2006.
126. Masłyk-Musiał E., *Organizacje w ruchu. Strategie zarządzania zmianami*, Oficyna Ekonomiczna, Kraków 2003.
127. Masłyk-Musiał E., *Zarządzanie zmianami w firmie*, CIM, Warszawa 1995.
128. Mazurek-Łopacińska K., *Orientacja na klienta w przedsiębiorstwie*, PWE, Warszawa 2002.

129. Mączyński W., *Połączenie podejścia TPM i RCM*, Inżynieria & Utrzymanie Ruchu Zakładów Przemysłowych, nr 9, 2008.
130. Mccarthy D., Rich N., *Lean TPM – A Blueprint for Changes*, Elsevier Butterworth-Heinemann, Oxford 2004.
131. Mikler J., Inżynieria & Utrzymanie Ruchu Zakładów Przemysłowych, nr 10, art. pt. „Efektywne zarządzanie procesem utrzymania ruchu. Przegląd metod”, grudzień 2008.
132. Młynarski S., Sagan A., Stobiecka J., *Analiza danych ankietowych*, Materiał kursowy, StatSoft Polska Sp. z o.o., Kraków, 12-13 stycznia 2000.
133. Mikołajczyk Z., Zimmiewicz K., *Zarządzanie małym przedsiębiorstwem*, [w:] Piasecki B. (red.), *Ekonomika i zarządzanie małą firmą*, PWN, Warszawa 1999.
134. Mikula M., *Elementy współczesnego zarządzania. W kierunku organizacji inteligentnych*, Antykwa, Kraków 2001.
135. Misiurek B., *Strategia wdrażania systemu TPM*, Inżynieria Maszyn, Zeszyt nr 3, Instytut Technologii Maszyn i Automatyzacji, Politechnika Wrocławska, Wrocław 2012.
136. Mohr A., *Zarządzanie wzrostem firmy*, Helion, Gliwice 2006.
137. Muheleemann A.P., Oakland J.S., Lockyer K.G., *Zarządzanie. Produkcja i Usługi*, PWN, Warszawa 2001.
138. Mruk H., *Komunikowanie się w marketingu*, Polskie Towarzystwo Ekonomiczne, Warszawa 2004.
139. Nalepka A., *Zarys problematyki restrukturyzacji przedsiębiorstw*, Antykwa, Kraków-Kluczbork 1998.
140. Nakajima S., *TPM Development Program*. Productivity Press, 1989.
141. Nakajima S., *Introduction to TPM*, Productivity Press, 1984.
142. Nesterowicz P., *Organizacja na krawędzi chaosu*, Wydawnictwo Profesjonalnej Szkoły Biznesu, Kraków 2001.
143. Niedbała B., Sierpińska M., *Controlling operacyjny w przedsiębiorstwie. Centra odpowiedzialności w teorii i praktyce*, PWN, Warszawa 2003.
144. Niedzielski P., *Rodzaje innowacji w: Innowacje i transfer technologii – Słownik pojęć*, Matusiak K.B. (red.), PARP, Warszawa 2005.
145. Niedzielski P., Rychlik K., *Innowacje i Kreatywność*, Uniwersytet Szczeciński, Szczecin 2006.
146. Nowak E. (red.), *Metody statystyczne w analizie działalności przedsiębiorstwa*, PWE, Warszawa 2001.
147. Obłój K., *Tworzywo skutecznych strategii*, PWE, Warszawa 2002.
148. Ożadowicz A., *OEE w praktyce zakładowej*, Inżynieria & Utrzymanie Ruchu Zakładów Przemysłowych, nr 8, 2007.
149. Uekusa M., *Industrial Organization*, Stanford University Press, 1987.
150. Ulrich D., *Liderzy zarządzania zasobami ludzkimi. Nowe wyzwania, nowe role*, Oficyna Ekonomiczna, Kraków 2001.
151. Urbaniak M., *Zarządzanie jakością. Teoria i praktyka*, Difin, Warszawa 2004.
152. Urbanowska-Sojkin E., *Zarządzanie strategiczne przedsiębiorstwem*, PWE, Warszawa 2004.

153. Ury W., *Odchodząc od nie. Negocjowanie od konfrontacji do kooperacji*, PWE, Warszawa 1997.
154. Pająk E., *Zarządzanie produkcją, produkt, technologia, organizacja*, PWN, Warszawa 2006.
155. Panasiuk A., *Ekonomia turystyki*, PWN, Warszawa 2006.
156. Pańkowska M., *Zarządzanie zasobami informatycznymi*, Difin, Warszawa 2001.
157. Pasternak K., *Zarys zarządzania produkcją*, PWE, Warszawa 2005.
158. Penc J., *Nowe zarządzanie w nowej gospodarce*, SLG International Training Center Sp. z o.o., Warszawa 2010.
159. Penc J., *Strategiczny system zarządzania*, Agencja Wydawnicza Placet, Warszawa 2001.
160. Penc J., *Strategie zarządzania*, Agencja Wydawnicza Placet, Warszawa 2002.
161. Penc J., *Zarządzanie dla przyszłości*, Wydawnictwo Profesjonalnej Szkoły Biznesu, Kraków 1998.
162. Piersiala S., Trzecieliński S., *Systemy utrzymania ruchu*, [w:] *Koncepcje zarządzania systemami wytwórczymi*, Fertsch M., Trzecieliński S. (red.), Instytut Inżynierii Zarządzania, Politechnika Poznańska, Poznań 2005.
163. Pluta-Olearnik M., *Marketing usług bankowych*, PWE, Warszawa 1999.
164. Pocztowska A., *Zarządzanie zasobami ludzkimi w krajach Unii Europejskiej*, Akademia Ekonomiczna w Krakowie, Kraków 2003.
165. Proctor T., *Zarządzanie twórcze*, Gebethner & Ska, Warszawa 1998.
166. Prusak W., *Zarządzanie jakością. Wybrane elementy*, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2006.
167. Przybyła M. (red.), *Zarządzanie-kontekst strategiczny, kulturowy i zasobowy.*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej im. Oskara Langego, Wrocław 2007.
168. Rękas M., *Wykorzystanie usług outsourcingowych w zarządzaniu nowoczesną firmą*, [w:] Orzeszko T., *Aspekty makro- i mikroekonomiczne*, Akademia Ekonomiczna im. Oskara Langego we Wrocławiu, Wrocław 2002.
169. Robbins S. P., *Zasady zachowania w organizacji*, Wydawnictwo Zysk i S-ka, Poznań 2001.
170. Rogowski A., *Podstawy organizacji i zarządzania produkcją w przedsiębiorstwie*, CeDeWu, Warszawa 2010.
171. Romanowska M., Trocki M., *Podejście procesowe w zarządzaniu*, SGH, Warszawa 2004.
172. Sapijaszka Z., *Restrukturyzacja przedsiębiorstwa. Szanse i ograniczenia*, PWN, Warszawa 1996.
173. Schaffer R., Thomson H., *Successful Change Programs Bein with Results*, Havard Business Review 1992.
174. Schlesinger P.F., Sathe V., Schlesinger L.A., Kotter J.P., *Projektowanie organizacyjne*, PWN, Warszawa 1999.
175. Schmitzek P., *Efficient Enterprise*, St. Lucie Press, Boca Raton, Florida 2004.
176. Shirose K., *TPM for Workshop Leander*, Productivity Press, 1992.

177. Sikorski C., *Zachowania ludzi w organizacji*, PWN, Warszawa 1999.
178. Skrzypek E., *Jakość i elastyczność*, Wydawnictwo Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej, Lublin 2000.
179. Sobczyk G., Mącik R., *Ekonomika małych i średnich przedsiębiorstw*, Difin, Warszawa 2004.
180. Stabryła A., *Doskonalenie struktur organizacyjnych przedsiębiorstw w gospodarce opartej na wiedzy*, Wydawnictwo C.H. Beck, Warszawa 2009.
181. Stabryła A., *Zarządzanie rozwojem firmy*, Księgarnia Akademicka, Kraków 1996.
182. Stabryła A., *Zarządzanie strategiczne w teorii i praktyce firmy*, PWN, Warszawa – Kraków 2000.
183. Stabryła A., Trzceniński J. (red.), *Organizacja i zarządzanie. Zarys problematyki*. Akademia Ekonomiczna w Krakowie, Kraków 1986.
184. Stawasz E., *Rodzaje innowacji*, [w:] *Innowacje i transfer technologii – Słownik pojęć*, K.B. Matusiak (red.), PARP, Warszawa 2005.
185. Stredwick J., *Zarządzanie pracownikami w małej firmie*, Helion, Gliwice 2005.
186. Strużycki M., *Doskonalenie procesów zarządzania w przedsiębiorstwach a świadomość menedżerska*, SGH, Warszawa 2001.
187. Sudół S., *Przedsiębiorstwo. Podstawy nauki o przedsiębiorstwie. Teoria i praktyka zarządzania*, TNOiK „Dom Organizatora”, Toruń 1999.
188. Suzaki K., *The New Manufacturing Challenge. Techniques for Continuous Improvement.*, The Free Press, New York 1987.
189. Suzuki T., *TPM in Process Industrie.*, Productivity Press, 1994.
190. Stanisław A., *Przystępny kurs statystyki z zastosowaniem STATISTICA PL na przykładach z medycyny*, Tom 1-3, Wydawnictwo StatSft Sp. z o.o., Kraków 2007.
191. Starczewska-Krzysztożak M., *Bariera rozwoju małych i średnich przedsiębiorstw w Polsce*, Biuro Analiz Sejmowych, Infos, nr 4, luty 2008; *Czarna lista barier dla rozwoju przedsiębiorczości*, Polska Konferencja Pracodawców Prywatnych Lewiatan, kwiecień 2011.
192. Szafranski B., *Zapobiegawcze utrzymanie ruchu*, Inżynieria & Utrzymanie Ruchu Zakładów Przemysłowych nr 6, 2008.
193. Szatkowski K., *Przygotowanie produkcji*, PWN, 2008.
194. Szreder M., *Badania opinii*, Wydawnictwo Wyższej szkoły Zarządzania, Gdańsk 2002.
195. Toffler A.H., *Budowa nowej cywilizacji. Polityka trzeciej fali*, Zysk i S-ka, Poznań 1996.
196. Tokutaro S., *TPM in Process Industries*, Productivity Press, 1994.
197. Trocki M., *Outsourcing*, PWE, Warszawa 2001.
198. Trocki M., *Outsourcing. Metoda restrukturyzacji działalności gospodarczej*, PWE, Warszawa 2001.
199. Ward M., *50 najważniejszych problemów zarządzania*, Wydawnictwo Profesjonalnej Szkoły Biznesu, Kraków 1997.
200. Wasilewska E., *Statystyka, część I*, Wydawnictwo „2000”, Warszawa 2000.
201. Wasilewski L., *Modele strategii jakości firm przemysłowych*, Instytut

202. Organizacji i Zarządzania w Przemysle „ORGMASZ”, Warszawa 1994.
203. Wasilewski L., *Wartości Kaizen. Problemy Jakości*, 2, 1993.
204. Waters D., *Zarządzanie operacyjne. Towary i usługi.*, PWN, Warszawa 2001.
205. Wawrzyniak B., *Zrozumieć współczesne przedsiębiorstwo*, Wyższa Szkoła Przedsiębiorczości i Zarządzania, Warszawa 1996.
206. Webber R.A., *Zasady zarządzania organizacjami*, PWE, Warszawa 1996.
207. Wiegand B., Langmack R., Baumgarten T., *Lean Maintenance System. ZeroMaintenance Time. Full Added Value*, Lean Management Institute, 2007.
208. Wielgoszewski P., art. pt. *TPM-Total Productive Maintenance – czyli jak zredukować do zera liczbę wypadków, awarii i braków*. Zarządzanie Jakością, Kraków, lipiec 2007.
209. Wiśniewski Z., *Wdrażanie zmian w organizacji. Ujęcie dynamiczne*, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź 2011.
210. Wojtasik P., *Systemy sterowania produkcją Kanban*, Wydawnictwo ODDK, Warszawa 2000.
211. Zbiegień-Maciąg L. (red.), *Doskonalenie zarządzania zasobami ludzkimi*, Wydawnictwo AGH, Kraków 1998.
212. Zieliński J., *Outsourcing doradztwa podatkowego i rachunkowości: trafna decyzja*, Forum Doradców Podatkowych, Kraków 2001.
213. Zimniewicz K., *Współczesne koncepcje i metody zarządzania*, PWE, Warszawa 2009.
214. Zimniewicz Sz., *Kluczowe kompetencje, outsourcing a logistyka*, [w:], Ciesielski M., *Logistyka we współczesnym zarządzaniu*, Akademia Ekonomiczna w Poznaniu, Poznań 2003.
215. Żemigala M., *Jakość w systemie zarządzania przedsiębiorstwem*, Placet, Warszawa 2008.
216. Żołnierska A., *Innowacyjność polskich mikroprzedsiębiorstw*, Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości, Warszawa 2005.
217. Żur A., *Podwykonawstwo w rozwoju przedsiębiorczości*, *Ekonomika i Organizacja Przedsiębiorstwa*, nr 4, 2000.

Źródła internetowe

218. <http://lean-management.pl/tpm/100-tpm-total-productive-maintenance.html> [2015-09-30].
219. <http://www.systemprodukcyjny.pl/otoczenie-systemu-produkcyjnego/> [2015-09-30].
220. http://mfiles.pl/pl/index.php/Formy_produkcji [2015-09-30].
221. http://www.bryk.pl/teksty/studia/pozosta%C5%82e/zarz%C4%85dzanie/1003743-zarz%C4%85dzanie_produkcyj%C4%85_i_us%C5%82ugami.html [2015-09-30].
222. <http://www.srk.org.pl/czytelnia.php?id=8> [2015-09-30].



Małgorzata Pleskot – doktor nauk ekonomicznych w zakresie nauk o zarządzaniu. Jej zainteresowania naukowe koncentrują się na zagadnieniach związanych z zarządzaniem produkcją, a w szczególności na tematyce kompleksowego utrzymania ruchu maszyn i urządzeń produkcyjnych. Autor, bądź współautor, wielu publikacji naukowych związanych z problematyką Total Productive Maintenance oraz innych z zakresu zarządzania.



Jerzy Lewandowski – profesor nauk ekonomicznych. Jego zainteresowania naukowe obejmują szeroki wachlarz zagadnień związanych z teorią i praktyką zarządzania produkcją, jakością, systemami informacyjnymi, ochroną środowiska, ergonomią i bezpieczeństwem pracy.

Autor lub współautor około 400 prac twórczych, w tym m.in. 40 książek, 250 artykułów opublikowanych w wydawnictwach zagranicznych, PAN i czasopismach naukowo-badawczych o zasięgu ogólnopolskim oraz ponad 80 prac naukowo-badawczych, zrealizowanych dla potrzeb przemysłu i wdrożonych do praktyki. Promotor 24 doktorów, recenzent 4 wniosków na tytuł naukowy profesora i 5 prac habilitacyjnych, ponad

60 prac doktorskich oraz ponad 70 książek i artykułów w czasopismach naukowych.

Członek Komitetu Inżynierii Produkcji PAN oraz przewodniczący Sekcji Innowacji, Jakości i Bezpieczeństwa Pracy w tymże Komitecie, członek wielu towarzystw naukowych. Od 1992 roku redaktor Zeszytów Naukowych Politechniki Łódzkiej z serii Organizacja i Zarządzanie. Ekspert w Zespole Ekonomicznym i Zespole Technicznym Polskiej Komisji Akredytacyjnej.

Za osiągnięcia w działalności naukowo-badawczej i publikacyjnej wyróżniony 25-krotnie nagrodami J.M. Rektora Politechniki Łódzkiej. Otrzymał także Medal Edukacji Narodowej, medal Polskiego Towarzystwa Ergonomicznego im. Wojciecha Jastrzębowskiego oraz Odznakę Honorową Głównego Inspektora Pracy za zasługi dla ochrony pracy, a także medal Haliny Kraheńskiej Głównej Inspekcji Pracy oraz został Laureatem Polskiej Nagrody w kategorii Nauka.



Dr hab. inż. Zbigniew Wiśniewski jest autorem lub współautorem ponad 80 publikacji, 70 analiz i wdrożeń przemysłowych z zakresu zarządzania. Ponadto opracował kilkaset ekspertyz dotyczących szacowania i wyceny wartości niematerialnych i prawnych oraz ekspertyz ekonomicznych i technicznych dla przemysłu. Kierował dwoma projektami naukowo-badawczymi w ramach grantów finansowanych przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego. Zainteresowania naukowe skupiają się na

obszarach: zarządzania jakością, zarządzania zmianami, projektowania i sterowania procesami produkcyjnymi, dynamiki systemów, ergonomii.

Jest członkiem rady naukowej AHFE International. Pełni funkcję eksperta w Polskiej Nagrodzie Jakości oraz sekretarza Łódzkiej Nagrody Jakości. Jest członkiem Komitetu Polskiej Nagrody Jakości oraz Komitetu Jakości i Normalizacji Krajowej Izby Gospodarczej. Członek towarzystw naukowych: Polskiego Towarzystwa Ergonomicznego i Polskiego Towarzystwa Zarządzania Produkcją, TNOiK.