

**Wydział Inżynierii Produkcji i Logistyki  
Politechnika Opolska**



**OCENA WPLYWU WSKAŹNIKÓW: Q, C, D, S, M  
NA ZARZĄDZANIE PROCESAMI PRODUKCYJNYMI**

**ROZPRAWA DOKTORSKA**

**MGR INŻ. ADAM BUSŁAWSKI**

**Promotor rozprawy doktorskiej  
dr hab. inż. Ewa Kulińska, Prof. PO**

**Promotor pomocniczy  
dr inż. Marek Matulewski**

Opole 2019

*Dziękuję wszystkim, którzy zainspirowali mnie do zgłębienia podjętej w dysertacji  
tematyki, w szczególności chciałbym podziękować mojemu mentorowi  
Pani dr hab. inż. Ewie Kulińskiej, Prof. PO za wsparcie merytoryczne, które było dla mnie  
źródłem inspiracji.*

*Dziękuję również Promotorowi pomocniczemu, Panu dr inż. Markowi Matulewskiemu,  
za możliwość współpracy oraz wszelkie cenne wskazówki.*

*Autor chciałby podziękować również  
Żonie za wsparcie i motywację.*

## Spis treści

Wykaz ważniejszych skrótów używanych w rozprawie .....	6
<b>1. Wprowadzenie</b> .....	7
1.1. Geneza pracy .....	8
1.2. Cel, przedmiot i zakres pracy .....	9
1.3. Teza badawcza .....	11
1.4. Metodyka badawcza .....	11
1.5. Układ pracy .....	14
<b>2. Istota, znaczenie i struktura wskaźników w procesach produkcyjnych</b> .....	16
2.1. Struktura procesów przedsiębiorstwa produkcyjnego .....	16
2.2. Zdefiniowanie pojęcia, istoty i determinant procesów produkcyjnych .....	21
2.3. Zdefiniowanie wybranych mierników i wskaźników produkcji .....	24
2.4. Istota wskaźników Q, C, D, S, M - jako systemu zarządzania procesem produkcyjnym .....	29
2.4.1. System Q, C, D, S, M - plan 10 kroków eliminacji i problemu w procesie produkcji .....	40
2.5. Próba ustalenia istoty kategorii płynność produkcji .....	53
2.5.1. Wpływ wskaźników Q, C, D, S, M na płynność produkcji (PP) .....	54
2.6. Podsumowanie .....	55
<b>3. Znaczenie wskaźników Q, C, D, S, M w systemie zarządzania procesami produkcyjnymi</b> .....	57
3.1. Charakterystyka procesów i technik produkcyjnych przedsiębiorstwa .....	57
3.1.1. Klasyfikacja procesów produkcyjnych .....	57
3.1.2. Cykl produkcyjny, przebieg produkcji, typy produkcji .....	62
3.2. Monitoring pracy zespołu produkcyjnego .....	64
3.2.1. Q – Jakość jako wskaźnik procesu produkcji .....	64
3.2.2. C – Koszt jako wskaźnik procesu produkcji .....	67
3.2.3. D – Dostawy jako wskaźnik procesu produkcji .....	68
3.2.4. S – Bezpieczeństwo jako wskaźnik procesu produkcji .....	70
3.2.5. M – Morale jako wskaźnik procesu produkcji .....	72
3.2.6. Q, C, D, S, M ocena zbiorcza .....	78
3.3. Audyt procesów produkcyjnych na potrzeby analizy wskaźników Q, C, D, S, M .....	79
3.4. Plan Akcji wyznaczony system wskaźników Q, C, D, S, M .....	81
3.5. Reakcja na problemy – procesowe rozwiązywanie problemów produkcyjnych .....	84
3.6. Ocena procesu rozwiązywania problemów .....	91
3.7. Komunikacja – spotkania kierownictwa – pracownicy .....	93

3.8. Podsumowanie .....	97
<b>4. Model systemu wskaźników produkcji Q, C, D, S, M .....</b>	<b>99</b>
4.1. Model matematyczny systemu wskaźników produkcji Q, C, D, S, M.....	99
4.2. Model obiektowy systemu wskaźników produkcji Q, C, D, S, M.....	105
4.2.1. Model zarządzania systemem wskaźników produkcji Q, C, D, S, M .....	105
4.2.2. Podmodel procesu rozwiązywania problemów w produkcji systemu Q, C, D, S, M.....	107
4.2.3. Podmodel procesu audytu systemu wskaźników produkcji Q, C, D, S, M .....	109
4.2.4. Podmodel działań zapobiegawczych systemu wskaźników produkcji Q, C, D, S, M .....	111
4.2.5. Podmodel działań korygujących systemu wskaźników produkcji Q, C, D, S, M.....	113
4.3. Podsumowanie .....	114
<b>5. Zastosowanie modelu systemu wskaźników produkcji Q, C, D, S, M w badaniach empirycznych .....</b>	<b>115</b>
5.1. Analiza wskaźnika jakości Q jako składowej modelu .....	115
5.1.1. Analiza wskaźnika jakości Q - kontrola procesu .....	115
5.1.2. Analiza wskaźnika Q – monitoring odpadu i reject line.....	116
5.1.3. Analiza wskaźnika jakości Q – rejestracja kart Q, C, D, S, M .....	120
5.1.4. Analiza wskaźnika jakości Q – realizacja akcji naprawczych.....	122
5.1.5. Analiza wskaźnika jakości Q – szkolenia i ocena pracowników na liniach produkcyjnych	125
5.2. Analiza wskaźnika kosztów C jako składowej modelu .....	134
5.2.1. Analiza wskaźnika kosztów C – kontrola procesu zużycia materiałów na linii głównej .....	135
5.3. Analiza wskaźnika dostaw D jako składowej modelu .....	137
5.3.1. Analiza wskaźnika dostaw D – całkowita efektywność O.E.E.....	137
5.4. Analiza wskaźnika bezpieczeństwa S – jako składowej modelu .....	141
5.4.1. Analiza wskaźnika bezpieczeństwa S - analiza środków ochrony zbiorowej badanych podmiotów.....	142
5.4.2. Analiza wskaźnika bezpieczeństwa S – analiza środków ochrony indywidualnej badanych podmiotów gospodarczych.....	144
5.4.3. Analiza wskaźnika bezpieczeństwa S - analiza oznaczeń materiałów chemicznych i niebezpiecznych.....	147
5.4.4. Analiza wskaźnika bezpieczeństwa S - analiza przechowywania materiałów i narzędzi .....	150
5.4.5. Analiza wskaźnika bezpieczeństwa S – analiza dotycząca zagrożeń – rejestr zagrożeń.....	153
5.4.6. Podsumowanie dotyczące wskaźnika S-bezpieczeństwo badanych podmiotów gospodarczych za 2017 rok .....	156
5.5. Analiza wskaźnika morale M jako składowej modelu .....	159



---

5.5.1. Analiza wskaźnika morale M – absencje chorobowe.....	160
5.5.2. Analiza wskaźnika morale M – housekeeping (gospodarność).....	166
5.5.3. Analiza wskaźnika morale M – rozwiązywanie problemów, akcje naprawcze .....	183
5.5.4. Analiza wskaźnika morale M – zespoły usprawniające – QIT .....	187
5.5.5. Analiza wskaźnika morale M – nowe szkolenia stanowiskowe, procesowe i BHP .....	188
5.5.6. Analiza wskaźnika morale M – opracowanie materiałów szkoleniowych .....	190
5.5.7. Analiza wskaźnika morale M – szkolenia przypominające.....	192
5.5.8. Podsumowanie wyników analizy wskaźnika morale M.....	193
5.6. Podsumowanie .....	198
<b>6. Zakończenie.....</b>	<b>201</b>
6.1. Wnioski z badań warstwy teoretycznej .....	204
6.2. Wnioski z badań empirycznych .....	206
6.3. Kierunki dalszych badań .....	210
BIBLIOGRAFIA .....	211
SPIS STRON INTERNETOWYCH .....	224
SPIS TABEL .....	225
SPIS RYSUNKÓW.....	228
SPIS ZAŁĄCZNIKÓW .....	230

**Wykaz ważniejszych skrótów używanych w rozprawie**

<b>Q</b>	Jakość
<b>C</b>	Koszty
<b>D</b>	Dostawy
<b>S</b>	Bezpieczeństwo
<b>M</b>	Morale
<b>PDCA</b>	Plan, Do, Check, Act (ang.) – schemat Deminga
<b>Wwt</b>	Wskaźnik wyposażenia technicznego
<b>O.E.E.</b>	Overall Equipment Effectiveness (ang.) – całkowita efektywność wyposażenia
<b>SWOT</b>	Jedna z podstawowych metod analizy strategicznej przedsiębiorstwa
<b>SPC</b>	Statistical Process Control (ang.) - statystyczne sterowanie procesem
<b>DoE</b>	Design of experiment (ang.) – oddziaływanie czynników i wyrobów na siebie
<b>ppm</b>	Parts per milion (ang.) – liczba części na milion
<b>GLK</b>	Górna linia krytyczna
<b>DLK</b>	Dolna linia krytyczna
<b>NOM</b>	Nominalna wartość
<b>Cp</b>	Wskaźnik zdolności potencjalnej procesu – oznacza precyzją procesu
<b>Cpk</b>	Wskaźnik zdolności rzeczywistej procesu – związany z dokładnością procesu
<b>CAM</b>	Procesy wspomagane komputerowo
<b>CIM</b>	Procesy zintegrowane komputerowo
<b>Tcp</b>	Czas trwania cyklu produkcyjnego
<b>QIT</b>	Quality Improvement Team (ang.) – zespoły usprawniające

## 1. Wprowadzenie

W miarę narastania ciągłej konkurencyjności w otoczeniu organizacji, przedsiębiorstwa produkcyjne poszukują sposobów ulepszania własnych systemów produkcyjnych. Często oznacza to, że oczekuje się od ludzi, którzy niegdyś pełnili jedynie wąsko określone role niekierownicze, aby rozszerzali swój zakres kreatywności i działalności wewnątrz organizacji [3; 13; 14; 60; 151]. W dzisiejszym świecie transformacja rynkowa gospodarki spowodowała zmianę zasad działania przedsiębiorstw. Koncentracja uwagi w procesie produkcji została skupiona na tym aby usystematyzować system organizacji produkcji w pełnym jego zakresie. Obecnie produkcja rozszerzyła obszar swoich zainteresowań, obejmując szeroki przepływ informacji dotyczący jakości wytwarzanych wyrobów, kosztów wytworzenia, dostaw oraz bezpieczeństwa pracy [31; 49; 52; 88; 110; 187; 209]. Przedsiębiorstwa dostosowują obecnie swoje działania do indywidualnych wymagań klienta, który staje się współtwórcą produktu. W praktyce zarządzający różnych szczebli znajdują się pod presją realizacji określonych celów, przy na ogół niedostatecznych środkach, w złożonej organizacji i w zmieniającym się burzliwie i nieprzewidywalnie otoczeniu [149, s.7]. Pełna analiza kosztów całkowitych produkcji była kolejnym etapem w rozwoju podejścia systemowego w całym procesie produkcyjnym. W wyniku gwałtownego rozwoju systemów informatycznych służących racjonalizacji zaopatrzenia materiałowego produkcji oraz dystrybucji półproduktów w kolejnych cyklach produkcyjnych możliwym stało się kontrolowanie całego procesu produkcyjnego w czasie rzeczywistym [6; 88; 95; 150], z położeniem nacisku na kontrolę jakości, kosztów wytworzenia, dostaw materiałów i półproduktów, bezpieczeństwa i dyscypliny pracy oraz morale załogi zakładu pracy w postaci analizy wskaźnikowej znanej w literaturze jako analiza Q, C, D, S, M [127; 164].

## 1.1. Geneza pracy

Problem sprawnego i efektywnego zarządzania przedsiębiorstwem stanowił od zawsze wyzwanie dla kadry kierowniczej przedsiębiorstw produkcyjnych. Prowadzenie sprawnej działalności produkcyjnej oraz prawidłowej realizacji założonego budżetu organizacji, jak również optymalne wykorzystanie zasobów i środków w oparciu o opracowane plany strategiczne przy odpowiednim wykorzystaniu przygotowanych i monitorowanych wskaźników, prowadzi do przewagi nad konkurencją i sukcesu organizacji. W dobie obecnych zmian przedsiębiorstwa produkcyjne stosują wiele wskaźników jakościowych i ilościowych w celu poprawy jakości i efektywności funkcjonowania. W wielu przypadkach proces stosowania wskaźników jest chaotyczny i nieuporządkowany, co nie daje pożądanых rezultatów w zarządzaniu organizacją.

Stąd też wynika konieczność celowego usystematyzowania stosowanych wskaźników produkcyjnych celem usprawnienia systemu zarządzania procesem produkcji. Usystematyzowany zestaw wskaźników pozwoli nie tylko na usprawnienie przepływów w procesie produkcji, ale również przyczyni się do wypełnienia istniejącej luki literaturowej.

Niniejsza praca niekoniecznie przyczyni się do pokazania nowego podejścia do problemu zarządzania, lecz zostanie w niej podjęta próba zaprojektowania usystematyzowanego modelu systemu zarządzania poprzez zespół wskaźników. Na podstawie przeprowadzonych badań empirycznych przedsiębiorstw gospodarczych i zaprezentowanego modelu, autor postara się ocenić wpływ poszczególnych wskaźników na efektywne zarządzanie organizacją uwzględniając dotychczasowe osiągnięcia w zakresie omawianej tematyki.

Uzasadnienie tematu pracy w wymiarze empirycznym wiąże się z potencjalnymi możliwościami zastosowania przedstawionych wskaźników w strukturach przedsiębiorstw produkcyjnych, ze szczególnym uwzględnieniem strategicznych czynników przyczyniających się do wzrostu efektywności usystematyzowanego zarządzania podmiotami gospodarczymi.

Opracowany w pracy model zarządzania produkcją poprzez system wskaźników może w istotnym stopniu przyczynić się do zwiększenia efektywności zarządzania organizacją. Potwierdza on ogólne założenie, które jest zgodne z podejściem do zagadnienia przedstawionym w literaturze oraz z prowadzonymi badaniami i obserwacjami w analizowanych przedsiębiorstwach produkcyjnych. Opracowanie modelu umożliwiającego analizę badanych przedsiębiorstw produkcyjnych poprzez system zebranych i przedstawionych w pracy wskaźników pozwoli na efektywne zarządzanie produkcją.

### **Problem badawczy:**

Problem badawczy został określony i dotyczy zarządzania przedsiębiorstwem poprzez wskaźniki Q, C, D, S, M, który mieści się w obszarze nauk inżynierii produkcji, w dziale – systemy wspomagania decyzji i dotyczy zarządzania wiedzą produkcyjną.

Problemy badawcze:

1. Czy istnieje możliwość celowego usystematyzowania wskaźników Q, C, D, S, M?
  - Określenie kryteriów systematyzacji wskaźników Q, C, D, S, M.
  - Określenie zmiennych zależnych i niezależnych systematyzacji wskaźników Q, C, D, S, M jako podstawy budowy modelu.
  - Opracowanie narzędzi badawczych do zbierania danych.
2. Czy istnieje możliwość opracowania modelu matematycznego umożliwiającego systematyzację wskaźników Q, C, D, S, M?
3. Czy istnieje możliwość opracowania modelu obiektowego umożliwiającego systematyzację wskaźników Q, C, D, S, M?
4. Określenie reprezentatywnej grupy badawczej do weryfikacji projektowanych modeli.
5. Ustalenie sposobu weryfikacji wyników.

## 1.2. Cel, przedmiot i zakres pracy

Przedmiotem badań w niniejszej rozprawie doktorskiej, była ocena wpływu wskaźników jakości, kosztów, dostaw, bezpieczeństwa i morale pracowników na proces produkcyjny. Ogół problemów dotyczących zarządzania procesami produkcyjnymi jest w wielu przedsiębiorstwach rozwiązywany poprzez wprowadzenie i ciągłe monitorowanie wskaźników. Wyznaczone wskaźniki Q, C, D, S, M dotyczące jakości, kosztów, dostaw, bezpieczeństwa i morale pracowników, są na bieżąco badane, monitorowane i udoskonalane lokalnie na poszczególnych stanowiskach linii produkcyjnej, co w końcowym efekcie daje obraz całego procesu produkcyjnego, jako sprawnie działającego organizmu [18; 41; 148]. Dzięki użyciu metod wskaźnikowych Q, C, D, S, M można w sposób ciągły monitorować proces produkcyjny przedsiębiorstwa.

Na bazie opracowanego modelu możliwy był podział wskaźników na dwie zasadnicze grupy. Wskaźników istotnych mających główny (zasadniczy) wpływ na proces produkcyjny. W tej grupie znalazły się wskaźniki: jakości – Q, kosztów – C i dostaw – D oraz wskaźników dodatkowych: bezpieczeństwa – S i morale – M stanowiących drugą grupę, wpływającą w znacznie mniejszym stopniu na proces produkcji.

**Zakres przedmiotowy** prowadzonych badań obejmował analizę danych empirycznych badanych przedsiębiorstw produkcyjnych w zakresie realizowanych przez nie procesów produkcyjnych, jak również stosowanych metod monitorowania produkcji.

**Zakres podmiotowy** dysertacji to grupa ponad 60 przedsiębiorstw produkcyjnych prowadzących działalność na terenie województwa opolskiego, śląskiego i dolnośląskiego. Ze względu na dużą różnorodność otrzymanych wyników<sup>1</sup> pogrupowano je według rozmiaru przedsiębiorstw oraz w układzie branżowym. Czterdzieści dwa spośród badanych podmiotów

<sup>1</sup> Wśród badanych podmiotów znajdowały się przedsiębiorstwa małe, średnie, duże co miało wpływ na zakres realizowanych procesów produkcyjnych.

stanowiły przedsiębiorstwa średniej wielkości o liczbie pracowników 100 – 250 osób. Z grupy 42 przedsiębiorstw wyłoniono 14 przedsiębiorstw branży automotive; 17 przedsiębiorstw branży spożywczej oraz 11 przedsiębiorstw branży meblarskiej. Dla uzyskania przejrzystości wywodu w dysertacji przedstawiono wyniki badań najbardziej reprezentatywnych podmiotów w utworzonych grupach. Podmiot A to przedsiębiorstwo średniej wielkości prowadzące działalność w branży automotive na terenie województwa śląskiego. Podmiot B to przedsiębiorstwo średniej wielkości prowadzące działalność w branży spożywczej na terenie województwa opolskiego. Podmiot C przedsiębiorstwo średniej wielkości prowadzące działalność w branży meblarskiej na terenie województwa dolnośląskiego.

**Zakres czasowy** badań został ograniczony przez ramy czasowe i obejmuje lata 2010 – 2017.

**Celem głównym** pracy było opracowanie modelu matematycznego bazującego na wskaźnikach Q, C, D, S, M procesów produkcyjnych, który umożliwił usystematyzowanie wymienionych wskaźników, przekładając się na usprawnienie przepływów w procesach produkcji, a tym samym na płynność produkcji.

Na potrzeby realizacji niniejszej dysertacji zostały również sformułowane cele cząstkowe:

- Zdefiniowanie i interpretacja wskaźników Q, C, D, S, M;
- Określenie udziału poszczególnych wskaźników Q, C, D, S, M w końcowej ocenie przedsiębiorstw produkcyjnych;
- Zdefiniowanie pojęcia, istoty i determinant procesów produkcyjnych;
- Opracowanie założeń modelu matematycznego wskaźników Q, C, D, S, M procesów produkcyjnych;
- Opracowanie mechanizmu działania modelu i istota i harmonogram audytów Q, C, D, S, M, plan akcji – cele i zadania opisane wskaźnikami Q, C, D, S, M, Cykl PDCA (koło Deminga) w zarządzaniu procesem produkcyjnym;
- Określenie narzędzi do rozwiązywania problemów produkcyjnych w zakresie wad jakościowych w procesie produkcji – etapów postępowania oraz arkuszy rozwiązywania problemów w procesie produkcji;
- Opracowanie planów działań korygujących.

### 1.3. Teza badawcza

Na potrzeby realizacji rozprawy doktorskiej postawiono tezę, że istnieje możliwość opracowania modelu matematycznego umożliwiającego systematyzację wskaźników Q, C, D, S, M, który w istotny sposób przyczyni się do usprawnienia zarządzania procesami produkcji.

### 1.4. Metodyka badawcza

Badania prowadzono na potrzeby udowodnienia tezy rozprawy, osiągnięcia celów oraz rozwiązania problemów badawczych i rozplanowano je na sześć etapów.

Etap pierwszy dotyczył badania stanu wiedzy. Celem tego etapu było dokonanie przeglądu materiałów źródłowych oraz analiza stanu obecnego w zakresie istniejących rozwiązań dotyczących oceny i wpływu wskaźników Q, C, D, S, M na zarządzanie procesami produkcyjnymi. Zakładano następujące efekty realizacji pierwszego etapu badań.

1. Opracowanie struktur procesów przedsiębiorstw produkcyjnych.
2. Opracowanie istoty kluczowych kategorii tkwiących w temacie pracy oraz powiązanych z realizowanym zakresem przedmiotowym pracy.
3. Opracowanie metod badawczych oraz zdefiniowanie mierników przygotowania i przebrojenia linii produkcyjnej.

Etap drugi dotyczył analizy potrzeb oraz celów modelowania. Celem tego etapu było dokonanie analizy wybranych dokumentów, udostępnionych przez badane przedsiębiorstwa produkcyjne. Przeprowadzono również wywiady eksperckie wśród kadry kierowniczej oraz analizy obszarów produkcyjnych. Zakładano następujące efekty realizacji drugiego etapu badań.

1. Opracowanie aktualnych schematów procesów produkcyjnych.
2. Opracowanie klasyfikacji procesów produkcyjnych.
3. Opracowanie i przedstawienie metod umożliwiających rozwiązywanie problemów produkcyjnych.

Etap trzeci dotyczył analizy strukturalnej funkcjonowania systemu zarządzania poprzez wskaźniki Q, C, D, S, M. Celem tego etapu było dokonanie klasyfikacji i identyfikacji procesów produkcyjnych, charakterystyka procesów i technik produkcyjnych oraz analiza danych dotyczących wskaźników Q, C, D, S, M. Zakładano następujące efekty realizacji trzeciego etapu badań.

1. Przeprowadzenie identyfikacji zależności połączeń między procesem produkcyjnym, a oceną wynikającą z systemu zarządzania wskaźnikami Q, C, D, S, M.
2. Opracowanie audytów do zebrania danych płynących z procesu produkcyjnego.
3. Przeprowadzenie identyfikacji i zdefiniowanie zakresu stosowalności wszystkich wskaźników systemu Q, C, D, S, M.

Etap czwarty dotyczył stworzenia modelu systemu wskaźników Q, C, D, S, M. Celem tego etapu było dokonanie opracowania modelu matematycznego i obiektowego systemu wskaźników Q, C, D, S, M. Zakładano następujące efekty realizacji czwartego etapu badań.

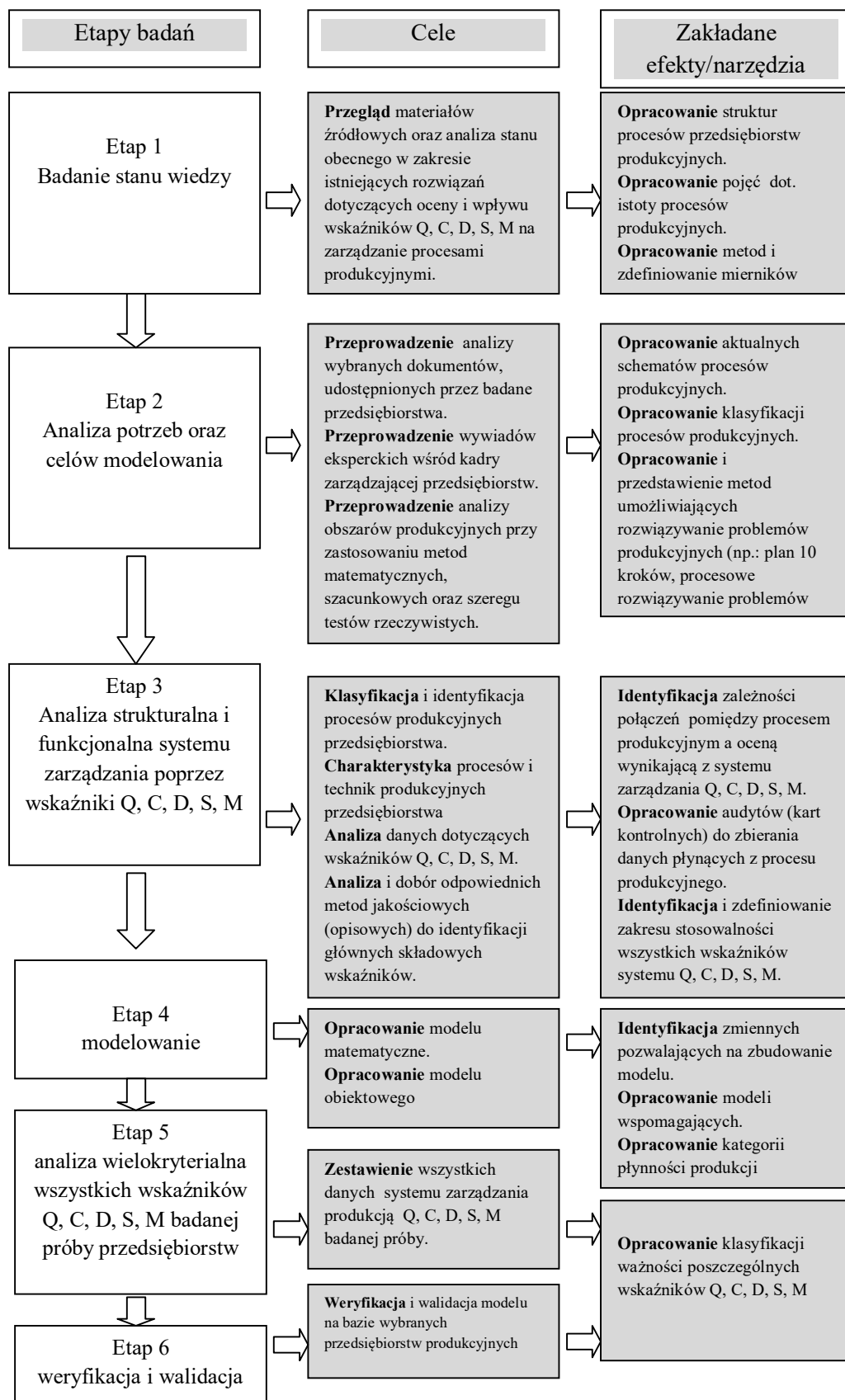
1. Przeprowadzenie identyfikacji zmiennych pozwalających na zbudowanie modelu.
2. Opracowanie modeli wspomagających.
3. Opracowanie kategorii płynności produkcji.

Etap piąty dotyczył analizy wielokryterialnej wszystkich wskaźników Q, C, D, S, M badanej próby przedsiębiorstw produkcyjnych. Celem tego etapu było dokonanie opracowania zestawienia wszystkich danych systemu zarządzania produkcją za pomocą wskaźników Q, C, D, S, M badanej próby. Zakładano następujące efekty realizacji piątego etapu badań na podstawie opracowania klasyfikacji ważności poszczególnych wskaźników Q, C, D, S, M.

Etap szósty dotyczył weryfikacji i walidacji systemu wskaźników Q, C, D, S, M. Celem tego etapu było dokonanie weryfikacji i walidacji modelu na bazie wybranych przedsiębiorstw produkcyjnych. Zakładano następujące efekty realizacji szóstego etapu badań na podstawie klasyfikacji poszczególnych wskaźników Q, C, D, S, M.

Zaprojektowany program badań schematycznie przedstawiono na rysunku 1.





Rysunek 1. Metodyka badań  
Źródło: opracowanie własne

## 1.5. Układ pracy

Problematyka niniejszej pracy, zgodnie z założonymi celami i przedstawioną tezą, prezentowana jest w trzech częściach obejmujących 6 rozdziałów.

Część pierwsza ( rozdziały 2 i 3) poświęcona jest elementom teorii procesów produkcyjnych oraz interpretacji wskaźników Q, C, D, S, M, w zakresie klasyfikacji i charakterystyki przedstawianych w pracy pojęć.

Część druga (rozdziały 4, 5) prezentują model matematyczny i obiektowy badanego zagadnienia, sposób wykorzystania tego modelu oraz przedstawiają wyniki zgromadzonych badań przedsiębiorstw produkcyjnych.

Część trzecia (rozdział 5, 6) przedstawia podsumowanie wyników oraz wnioski z przeprowadzonych badań.

W rozdziale 1 omówiono tezę pracy, genezę pracy, cele, zakres przedmiotowy i podmiotowy pracy, problemy badawcze oraz metodykę badawczą.

Rozdział 2 opisuje podstawowe zagadnienia związane z produkcją i strukturą procesów przedsiębiorstw produkcyjnych. Definiuje pojęcia i determinanty procesów produkcyjnych oraz przedstawia istotę kategorii płynności produkcji. Dokonuje również zdefiniowania wskaźników Q, C, D, S, M jako systemu zarządzania procesem produkcyjnym. Wprowadzono w nim kategorię płynność produkcji, oraz jej powiązanie z omawianymi wskaźnikami.

Rozdział 3 poświęcony jest istocie i znaczeniu wskaźników Q, C, D, S, M, charakteryzuje on procesy i techniki produkcyjne przedsiębiorstwa. Dokonuje klasyfikacji procesów i cykli produkcyjnych, jak również przedstawia monitoring pracy zespołu produkcyjnego. Definiuje i określa proces audytu oraz reakcje na problemy i plan akcji naprawczych.

Rozdział 4 prezentuje model matematyczny systematyzacji wskaźników Q, C, D, S, M, jak również określa on główny model obiektowy i modele pomocnicze badanego systemu wskaźników. Ponadto przedstawia wpływ wskaźników Q, C, D, S, M na kategorię płynność produkcji.

Rozdział 5 to szczegółowa analiza danych empirycznych badanych podmiotów gospodarczych. Przedstawia wyniki badań wszystkich 5 wskaźników systemu Q, C, D, S, M, agregując dane każdego wskaźnika w formie tabelarycznej. Każdy podrozdział ukazuje podsumowanie każdego wskaźnika z osobna na tle analizowanych danych badanych przedsiębiorstw produkcyjnych. Dane badanych przedsiębiorstw zostały poddane analizie według zasad systemu Q, C, D, S, M, a oceny końcowe zostały zebrane i przedstawione na koniec każdego podrozdziału. Ponadto rozdział piąty ukazuje rezultaty i wyniki badań wskaźników w odniesieniu do badanych podmiotów gospodarczych. Przedstawiono w nim ostateczne oceny roczne systemu Q, C, D, S, M dla każdego przedsiębiorstwa, jak również oceny pracy zespołów produkcyjnych badanych przedsiębiorstw.

Rozdział 6 bazując na danych uzyskanych podczas przeprowadzonych badań przedstawia podsumowanie i porównania ocen badanych przedsiębiorstw produkcyjnych. Przedstawiono wnioski z warstwy teoretycznej oraz aplikacyjnej rozprawy wykazując użyteczność modelu.

## 2. Istota, znaczenie i struktura wskaźników w procesach produkcyjnych

### 2.1. Struktura procesów przedsiębiorstwa produkcyjnego

Celem każdej firmy produkcyjnej jest produkować produkty, półprodukty i wyroby gotowe o niepodważalnej określonej jakości, osiągając przy tym najniższy możliwy poziom kosztów potrzebnych do wykonania określonej produkcji. Zapewniając jednocześnie doskonałą obsługę logistyczną realizując cały proces produkcji w sposób bezpieczny i przyjazny dla środowiska [2; 24; 32; 146; 192]. Ważnym elementem jest uwzględnienie społecznej odpowiedzialności biznesu, czyli wpływu przedsiębiorstwa na interesy społeczne i ochronę środowiska. To samo pojęcie jest pokazywane w literaturze z różnej perspektywy i z różnym naciskiem na poszczególne elementy. Romuald Kolman definiuje krótko proces produkcji „Proces produkcyjny - jako zbiór zorganizowanych działań ukierunkowanych na przetwarzanie surowców, materiałów lub półwyrobów w wyroby gotowe”, [98,s.155] kształtowany jest wg różnych elementów wpływających na ten proces. Natomiast Maria Romanowska ujmuje „proces produkcyjny jako uporządkowany zespół cząstkowych działań, w wyniku których koncepcje konstrukcyjne (i inne) oraz technologiczne produktów (wyrobów) są realizowane przez człowieka w postaci produkcji. W wyniku procesu produkcyjnego materiały wyjściowe przetworzone zostają za pomocą narzędzi pracy (maszyn, urządzeń, aparatów itp.) na produkty gotowe (...) Pojęcie procesu biznesowego poszerza powyższą definicję, bowiem nie odnosi się tylko do procesu produkcyjnego, ale obejmuje także szerszy obszar oddziaływania, ponieważ wychodzi poza organizację” [165,s.228].

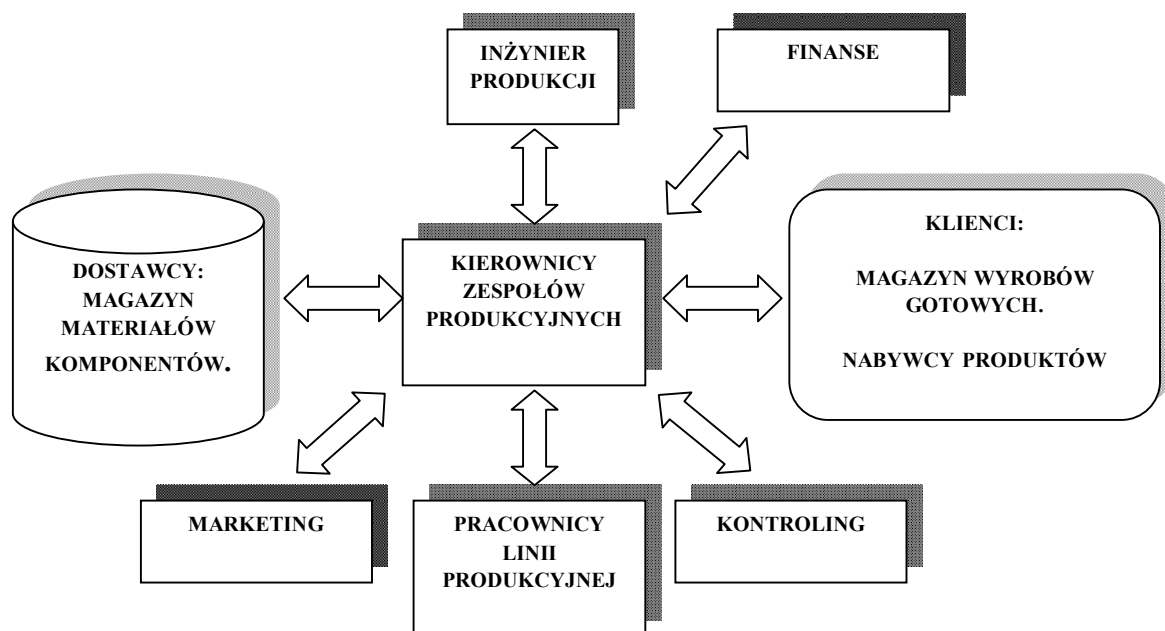
Edward Pająk natomiast o procesie produkcji mówi tak- „Proces produkcyjny można podzielić na dwie części: system, nad którym kontrolę ma kierownictwo i który wynosi 85% zmian w sferze jakości, i pracownicy, którzy są pod swoją własną kontrolą i wnoszą 15% zmian w sferze jakości. Usprawnienie jakości bierze się przede wszystkim z działania kierownictwa zmierzającego do poprawy systemu, a nie z działania pracowników w kierunku poprawy ich własnej wydajności” [149,s.70].

Grzegorz Bartoszewicz w sposób bardziej globalny spogląda na proces produkcji, który nieodłączny jest z procesem gospodarczym i zadaniami decyzyjnymi: „Proces gospodarczy jest strukturalnie wydzieloną częścią modelu przedsiębiorstwa, w której realizowane są ściśle określone i powiązane ze sobą zadania produkcyjne lub decyzyjne. Określa sposoby, jakimi należy osiągać wyznaczone cele oraz realizować ustalone zadania, poprzez zdefiniowanie uporządkowanego zbioru niezbędnych zdarzeń i czynności. Od strony modelowej obejmuje zbiór metod i technik, służących do opisanego zjawisk techniczno-ekonomicznych, zachodzących w przedsiębiorstwie” [6,s.137].

Jakby jednak nie definiować procesu produkcyjnego jest on definicją, która ewoluuje przez lata. Proces produkcyjny staje się strukturą bardzo rozbudowaną i częściej posługujemy się pojęciem strukturą procesów produkcyjnych [127; 141; 147; 174; 187]. Ze względu na rodzaj przedsiębiorstwa, jego wielkość i rodzaj produkowanego dobra, a także na różnorodność produktów i politykę przedsiębiorstwa, struktura procesów produkcyjnych jest mniej lub bardziej rozbudowana. Zależności występujące pomiędzy działami w firmie produkcyjnej wpływają na strukturę procesów produkcyjnych. Ponadto ważnym czynnikiem są zmiany organizacyjne, które podporządkowane są podstawowym strategiom zarządzania

przedsiębiorstwem gospodarczym. Strategie przedstawiają bowiem różnego rodzaju przedsięwzięcia organizacyjne, które mogą przyjmować formę usprawnień stanu istniejącego lub nowych projektów bazowych [11; 13; 14; 41; 52; 88; 110; 170]. Pamiętać jednak należy o tym, żeby każdy nowy projekt organizacji wynikał ze strategii na poziomie przedsiębiorstwa. Bardzo ważnym aspektem jest również ujednoczenie zasad organizacyjnych, poprzez zapewnienie właściwego przepływu informacji w przedsiębiorstwie [2; 28; 29; 50]. Można zatem stwierdzić, że realizacja lub zmiana strategii przedsiębiorstwa wymaga odpowiednich rozwiązań i zmian w jego strukturze organizacyjnej. Przede wszystkim należy określić jakie wymagania stawia strukturze organizacyjnej strategia oraz jakie działania mogą te wymagania spełnić. Czynnikiem sukcesu strategicznego przedsiębiorstwa jest kryterium kosztu, jakości i czasu. Nowe rozwiązania wprowadzane w organizacji powinny gwarantować obok efektywności rynkowej wysoką efektywność procesów i środków [14; 43; 48; 64; 70; 90; 96; 122; 173]. Zatem ważnymi elementami wpływającymi na proces produkcyjny jest strategia przedsiębiorstwa, uwarunkowania rynkowe i prawne oraz strumienie i zasoby informacji. Odzwierciedlają one przepływ i stan zasobów rzeczowych i jednocześnie są wykorzystywane w sterowaniu procesami przepływu. Informacje muszą być pozyskiwane, odpowiednio klasyfikowane, kodowane, gromadzone i wykorzystywane (udostępniane, przesyłane) w procesach decyzyjnych [195,s.37].

Potrzeba oceny przebiegu procesów produkcyjnych związana jest z rozwojem procesów wytwórczych oraz systemów produkcyjnych. W sytuacji gdy przedsiębiorstwo w procesie produkcyjnym wykorzystuje kosztowne i bardzo złożone systemy produkcyjne, proste metody oceny technicznej przebiegu procesu stały się niewystarczające. Dlatego też obecna ocena przebiegu procesu wymaga nie tylko oceny technicznej, ale szerszego spojrzenia na dostępne kryteria oceny [24; 32; 41; 165].

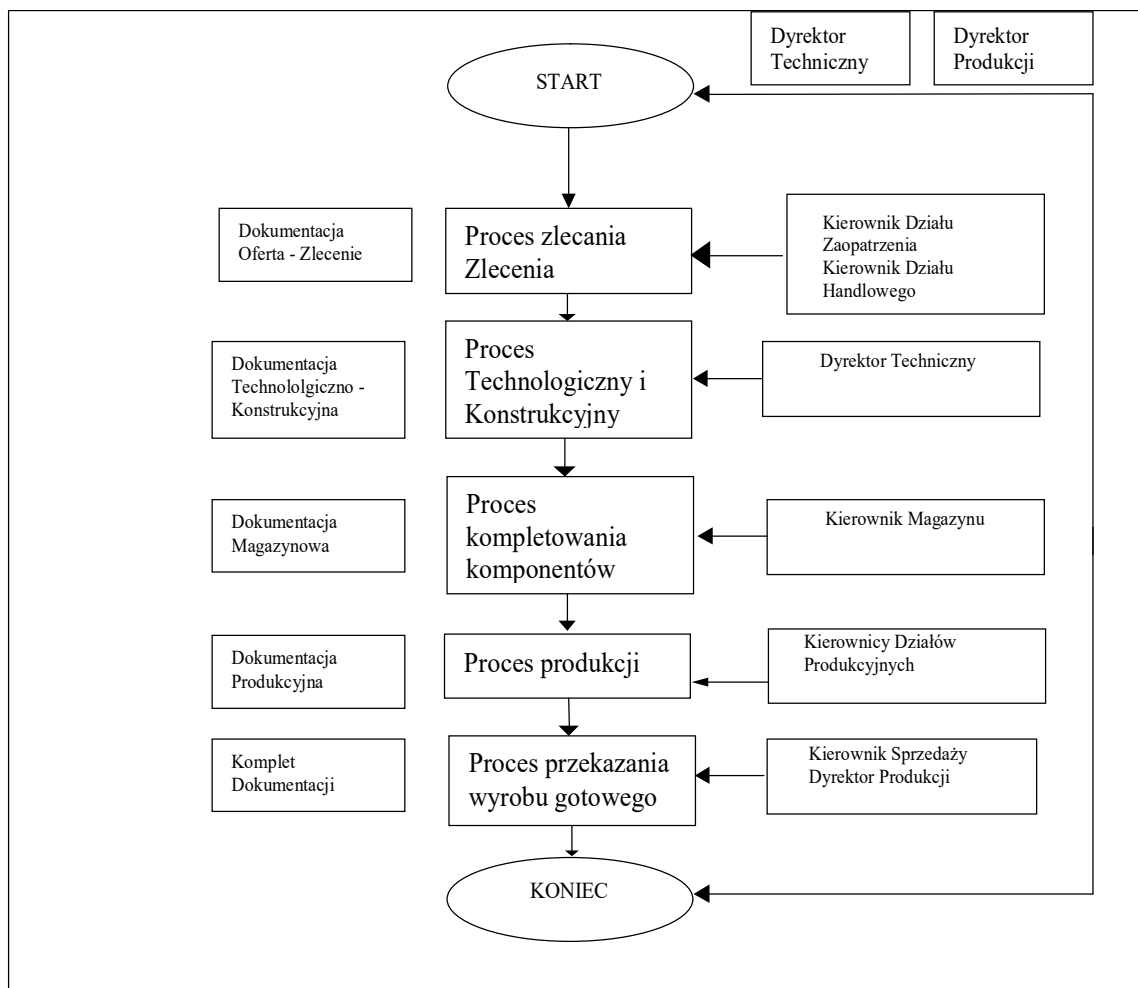


Rysunek 2. Zależności występujące pomiędzy wybranymi działami w firmie produkcyjnej

Zródło: opracowanie własne na podstawie [32], [41], [149], [164]

Zespół produkcyjny w firmie produkcyjnej jest odpowiedzialny za główny proces produkcyjny w zakładzie, a mianowicie za proces realizacji zleceń produkcyjnych. W całym procesie drogą kolejnych transformacji i przekształceń powstaje produkt gotowy, który następnie sprzedawany jest klientom zewnętrznym. „Aby działania członków zespołu mogły prowadzić do założonego celu, muszą oni mieć zapewniony dopływ odpowiednich informacji dostosowanych do ich potrzeb. Bez sprawnego obiegu informacji na wszystkich szczeblach organizacyjnych niemożliwe jest prawidłowe funkcjonowanie zespołu. Prawidłowo przekazana informacja wiąże się z prawidłowym porządkiem pracy zespołu w organizacji. Właściwa, aktualna, rzetelna i kompletna informacja ułatwia członkom zespołu identyfikację zmian zachodzących w zachowaniu się zespołu, w stanie tych obiektów na które oddziałują, a także zmian w otoczeniu. Stwarza warunki do podejmowania trafnych decyzji. Wyszukiwanie, zbieranie, przetwarzanie, przekazywanie i przechowywanie informacji uważane jest za istotę zarządzania. Podczas całego procesu należy jednak pamiętać o eliminacji informacji niepotrzebnych i zbędnych, które utrudniają przebieg całego procesu pracy zespołu. Czynności te leżą u podstaw realizacji głównych funkcji zarządzania. Bez sprawnego przepływu informacji niemożliwe byłoby formowanie i przekazywanie zadań. Informacje są istotnym elementem każdego systemu motywowania. Dzięki informacji możliwe jest podnoszenie kwalifikacji członków zespołu. Proces szkoleniowy to w istocie przepływ zgromadzonej informacji opartej na danych empirycznych, wiedzy i doświadczeniu. Bez przepływu informacji trudno sobie wyobrazić procesy kontrolne i procesy związane z ocenianiem pracowników. Przepływ informacji w organizacji to swoisty jej krwioobieg. Ukształtowanie właściwych warunków dla przepływu informacji wymaga od kierującego zespołem znajomości budowy sieci informacyjnej, znajomości zasad budowy kanałów przepływu informacji, roli przepływających w nich informacji” [90, s.925-926].

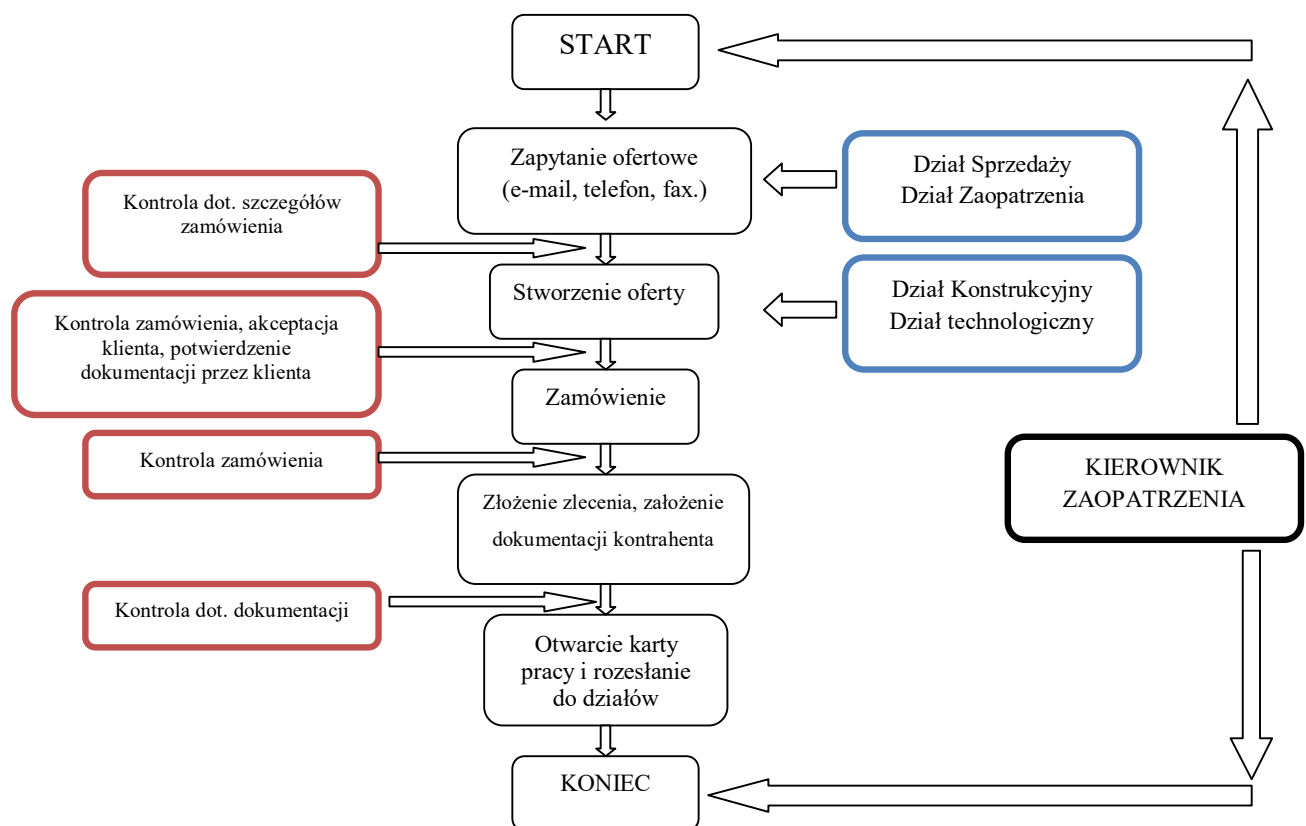
Przykładowa mapa procesu produkcji



**Rysunek 3. Przykładowy schemat procesu produkcji w firmie produkcyjnej**

Źródło: opracowanie własne na podstawie: [13], [14], [149], [164], [187]

Kolejnym etapem procesu produkcyjnego firmy jest podproces ofertowania i zakładania zlecenia produkcyjnego. Specjalista działu handlowego na podstawie danych uzyskanych od klienta wynikających z konfiguratora produktu oraz informacji przekazywanych drogą e-mail i telefoniczną przygotowuje ofertę handlową w porozumieniu z działem konstrukcyjnym firmy w celu wyeliminowania błędów [76; 90; 95; 101]. Następnie kompletna oferta handlowa jest akceptowana przez kierownika działu handlowego, który składa podpis na ofercie i przesyła do klienta w celu otrzymania akceptacji oferty przez klienta. Po otrzymaniu potwierdzonej oferty, dział handlowy przekazuje zlecenie do wykonania do odpowiednich działów produkcyjnych [9; 101; 180; 187; 200; 205]. Przykład mapy podprocesu produkcyjnego został przedstawiony na rysunku numer 4.



**Rysunek 4. Mapa podprocesu produkcji: proces ofertowania i zakładania zlecenia produkcyjnego w dziale handlowym**

Źródło: opracowanie własne na podstawie [24], [41], [162]

Na przedstawionym podprocesie produkcyjnym zobrazowano przygotowanie oferty oraz etapy przebiegu zlecenia produkcyjnego, uwzględniając punkty kontrolne i odpowiedzialność kierownictwa przedsiębiorstwa za prawidłowy przebieg procesu.

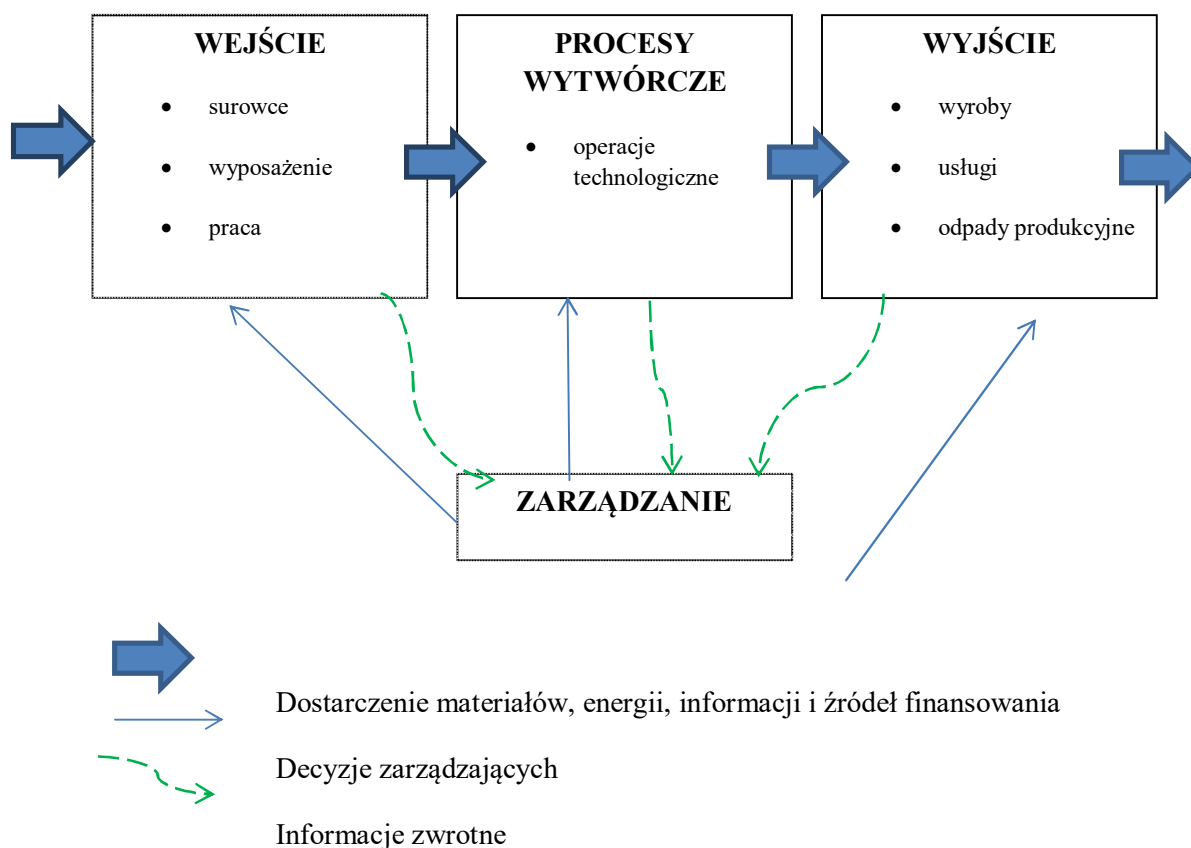
Komórki organizacyjne wyodrębnia się na podstawie kryterium możliwie jednorodnych lub podobnych czynności składających się na realizację określonej funkcji. Warto więc wiedzieć o zakresie wszystkich komórek – ich zadań i czynności z poszczególnych pionów. Inaczej mówiąc wiedza o strukturze procesów produkcyjnych dostarcza wiadomości o danym przedsiębiorstwie i pozwala na modyfikację komórek wymagających zmian. Ze strukturą procesów produkcyjnych wiążą się liczne czynności i zadania, co z kolei wpływa na specjalizację stanowisk pracy i rozpiętości kierowania, czyli odpowiedniej liczby osób niezbędnych do ich wykonania [11; 50; 93; 180]. Realizacja zadań, które ma do wykonania przedsiębiorstwo wymaga odpowiedniego, zgodnego z zadaniami zarządzania i kierowania produkcją. Zarządzanie polega na wykonywaniu następujących zadań – funkcji – planowania, organizowania, koordynowania, podejmowania decyzji, pobudzania do działania, do realizacji podjętych decyzji i kontrolowania. Do czynników wpływających na wybór odpowiedniego rodzaju struktury produkcyjnej należy zaliczyć: charakter wytworzonych produktów, technologię ich wykonywania, specjalizację komórki produkcyjnej oraz jej elementów,



kooperację i charakter powiązań tej komórki z innymi komórkami, a także rozmiary produkcji, które wpływają na stopień specjalizacji produkcji i liczbę komórek produkcyjnych [134; 138; 147; 180].

## 2.2. Zdefiniowanie pojęcia, istoty i determinant procesów produkcyjnych

Termin produkcja jest zazwyczaj używany do określenia wytwarzanych przedmiotów jednak patrząc z szerszego ekonomicznego pojęcia, znaczenia – każdą pracę służącą do zaspokojenia potrzeb ludzkich, za którą konsumenci chcą zapłacić nazywamy pracą produkcyjną. Produkcja oznacza zatem działalność przedsiębiorstw zmierzającą do dostarczenia na rynek wyrobów, usług i produktów.



**Rysunek 5. Model systemu produkcyjnego**

Zródło: opracowanie własne na podstawie [24], [32], [41], [146], [164]

**„Proces produkcyjny** (proces produkcji) to całokształt zjawisk i celowo podejmowanych działań, które sprawiają, że w przedmiocie pracy poddanym ich oddziaływaniu stopniowo

zachodzą pożądane zmiany. Kumulując się, powodują one sukcesywne nabieranie przez przedmiot cech przybliżających go i upodabniających do zamierzonego wyrobu. Koniec procesu produkcyjnego występuje, kiedy wszystkie konieczne elementy zostały osiągnięte” [93; 101; 145;150]. Cały proces produkcyjny obejmuje zatem pobranie surowca ( materiału ) z magazynu, wszystkie operacje technologiczne , transportowe, kontrolne i magazynowe, a także przekazanie produktu odbiorcy lub do magazynu uwzględniając podczas całego procesu przepływ informacji i dokumentacji.

Proces produkcyjny składa się z:

1. Procesu badania i rozwoju ( przygotowanie produkcji):
  - gromadzenie kapitału i finansowanie przedsięwzięć projektowych;
  - zapewnienie bazy surowcowej;
  - przygotowanie czynników produkcji;
  - prognozowanie i planowanie;
  - projektowanie produktu;
  - poszukiwanie idei nowych produktów;
  - projektowanie procesu wytwórczego;
  - szkolenie pracowników.
2. Procesu wytwórczego:
  - proces wytwórczy podstawowy (technologiczny) – wytwarzanie produktu;
  - proces wytwórczy pomocniczy (utrzymanie ruchu remontów, funkcjonowanie infrastruktury, utylizacja odpadów);
  - proces wytwórczy obsługowy (bhp, ochrona obiektów, obsługa administracyjna, utrzymanie czystości).
3. Proces dystrybucji i obsługi klienta (obsługa klientów przed sprzedażą i w trakcie sprzedaży produktu).

Operacje produkcyjne mogą występować jako operacje bezpośrednie i pośrednie, a o sposobie produkcji, metodach decyduje technologia. Wyznacza ona ilość i rodzaj zasobów jak również kompletne informacje konieczne do wyprodukowania danego produktu [13; 17; 18; 24; 70; 126]. Na proces produkcji wpływają różne czynniki. Czynniki wpływające w sposób zasadniczy na proces produkcyjny nazywamy determinantami. Mogą one mieć charakter wewnętrzny i zewnętrzny.

Najogólniej czynniki produkcji wpływające na proces produkcji dzielimy na trzy podstawowe czynniki:

- zasoby naturalne;
- zasoby ludzkie;
- zasoby kapitałowe [42; 53; 148; 189].

Zasoby naturalne (ziemia), czyli dobra pochodzenia naturalnego będące w posiadaniu ludzi, wszelkie dary natury (np. powietrze, gleba, surowce mineralne oraz bogactwo wód, czyli jeziora, rzeki, morza) mają ograniczone zasoby, a ludzie nie mają na to wpływu. Dlatego jeśli człowiek chce zwiększyć podaż dóbr konsumpcyjnych, to musi zdecydować się na zwiększenie swojego wysiłku lub na podaż dóbr kapitałowych. Zasoby ludzkie (praca), to każde wykorzystanie ludzkiej energii w dążeniu do zamierzonego celu. Zasoby kapitałowe (kapitał), trzeci z klasycznych czynników produkcji, czyli dobra wytworzone uprzednio, zasoby trwałe, które służą do rozpoczęcia lub kontynuowania działalności gospodarczej. Ludzie mogą więc zwiększyć swoją produkcję przez powiększenie zasobów dostępnych dóbr

kapitałowych. Dzięki wykorzystaniu tych dóbr powiększa się produktywność gospodarki. Kapitał więc dzieli się na kapitał ludzki i rzeczowy. Kapitał ludzki są to zasoby wiedzy, kreatywność, umiejętności, zdrowie i energia zawarte w człowieku. Wszelkie nakłady (pieniężne, rzeczowe, czasowe) jakie ponosi człowiek w związku z wykształceniem, podnoszeniem kwalifikacji, zdobywaniem certyfikatów i umiejętności są konieczne do wykonywanej pracy. Kapitał rzeczowy (tzw. kapitał fizyczny) to środki produkcji - środki pracy (maszyny, narzędzia) oraz przedmioty pracy (surowce, materiały).

Do dodatkowych czynników produkcji możemy zaliczyć także:

- przedsiębiorczość, czyli zdolność i umiejętność organizowania i wykorzystywania ziemi, pracy oraz kapitału do procesu produkcji. Zdolność do uruchomienia procesów w produkcji oraz odpowiedzialne zarządzanie czynnikami wytwórczymi;
- technologia, czyli wiedza o procesie wytwarzania. Ilość i rodzaj zasobów, które są konieczne do wytworzenia danego dobra lub usługi. Od zasobu wiedzy zależy technologia produkcji. Każde działanie człowieka cechuje się jakąś wiedzą technologiczną. Człowiek musi wiedzieć jak może wykorzystać dany przedmiot, aby go użyć. Wiedza, która pomoże nam na temat tego jak możemy przekształcić czynniki materialne, aby wytworzyć dobro konsumpcyjne, jest niezbędna w procesie produkcji. Szczególnie istotną wiedzą jest know - how „termin określający konkretną wiedzę techniczną i jej pochodne z danej dziedziny oraz umiejętność wykonania lub wyprodukowania czegoś” [153; 154; 175].

Czynniki produkcji możemy również podzielić na:

- stałe czynniki produkcji - jest to czynnik którego nakład nie może ulec zmianie;
- zmienne czynniki produkcji - jest to czynnik którego nakład może ulec zmianie nawet w krótkim okresie.

„Podział na stałe oraz zmienne czynniki produkcji jest związany z uwzględnieniem czasu w analizie procesu gospodarczego. Krótki okres to taki okres, w którym nie zmienia się technologia procesu produkcji, a ulegają tylko zmianie tzw. zmienne czynniki produkcji. Długi okres czasu to taki okres czasu, gdzie następuje zmiana w technologii produkcji wynikająca z postępu technicznego. Zarówno w krótkim, jak i w długim okresie producent dąży do maksymalizacji zysku” [8, s.235-273].

Determinanty zewnętrzne procesu produkcji to: różna wielkość wydatków na poszczególne gałęzie produkcji, zmiana wielkości podatków, wzrost inwestycji, wzrost cen na rynku jak również wzajemne zależności popytu i podaży oraz regulacje prawne Unii Europejskiej. Na rozbudowę zdolności produkcyjnej w poszczególnych sektorach wpływają także następujące czynniki:

- technologiczne;
- strukturalne;
- konkurencyjne;
- informacyjne;
- kierownicze;
- rządowe;
- granice rozbudowy zdolności produkcyjnej;
- środki finansowe [21; 50; 85; 148].

„Na proces produkcji mają wpływ kryteria rynkowe, ekonomiczne, społeczne czy ekologiczne. Mówiąc o kryterium rynkowym można oceniać proces pod kątem dostosowania jego produktów do indywidualnych potrzeb klienta, możliwości elastycznego doboru produktu, cen dostarczanych produktów oraz terminów i czasookresów dostarczania wyrobów, czyli można mówić o ocenie procesu przez pryzmat efektu widzianego oczami klienta. Kryterium ekonomiczne wiąże się z oceną poziomu kosztów produkcji związanych z analizowanym procesem oraz niezbędnych do jego realizacji kapitałowych nakładów inwestycyjnych. Ocena społeczna polega na zmierzeniu warunków pracy, związanych z ergonomią na stanowisku pracy, określeniu kwalifikacji wymaganych od pracowników oraz zadowolenia i satysfakcji z wykonywanej pracy, poprzez na przykład określenie absencji, czy też przeprowadzenie ankiety. Kryterium ekologiczne wiąże się ze sposobami ochrony środowiska naturalnego, utylizacji i segregacji odpadów, a także zużycia różnego rodzaju mediów. Kryterium to wiąże się z pojęciem społecznej odpowiedzialności przedsiębiorstw. Konieczność oceny procesu pod kątem różnych kryteriów spowodowała łączenie wielu wskaźników oceny tworząc wielokryterialne wskaźniki oceny procesów produkcyjnych. Tworzenie tych wskaźników jest złożonym zadaniem, gdyż wymaga wiedzy pozwalającej na właściwy wybór kryteriów oraz przypisania do nich wag, które uwypuklą mierniki najważniejsze z punktu widzenia dokonywanej oceny” [209,s.654-662].

Dzięki właściwej ocenie na podstawie określonych mierników czasowych możemy zaobserwować w jaki sposób poszczególne determinanty wpływają na proces produkcji. Wiemy wówczas jakie podjąć decyzje aby wyeliminować słabą część procesu produkcyjnego. Wymaga to olbrzymiego zaangażowania, wiedzy i pracy.

### 2.3. Zdefiniowanie wybranych mierników i wskaźników produkcji

Zdefiniowanie mierników czasowych przygotowania produkcji oraz przebrojenia linii produkcyjnej wymaga mierników. Miernik to kryterium brane pod uwagę przy wyborze, hierarchizacji, ocenianiu, szacowaniu itp. działań opierających się na pewnych narzuconych sprawcy lub przyjętych dowolnie przez sprawcę założeń.

„W organizacji rozróżniamy kryteria:

1. Oceny struktury ogólnej i szczegółowe mierniki sprawności.
2. Oceny szczegółowej.
3. Optymalności [24; 41; 53; 88; 209].

Miernik działalności gospodarczej to kategoria ekonomiczna odzwierciedlająca zdarzenia i fakty z zakresu gospodarowania w odpowiednich jednostkach miary” [209,s.13].

Miernik stosowany jest wówczas, gdy mamy do czynienia z liczbami mianowanymi (miarami naturalnymi, techniczno-ekonomicznymi lub wartościowymi) służącymi do pomiaru zjawisk i zdarzeń o ilościowych oraz liczbami mianowanymi, odniesionymi do jakiejś mianowanej podstawy odniesienia i służącymi do oceny zjawisk ilościowych.

„Wskaźnik w ekonomice definiowany jest jako:

1. Obserwowalna wielkość zmienna niezbędna do uchwycenia innej zmiennej bezpośrednio nie obserwowalnej,
2. Liczba wyjaśniająca wzajemny stosunek dwóch wielkości statystycznych,

3. Wielkość techniczno-ekonomiczna, dane charakteryzujące przedsiębiorstwo, wydział i osiągnięte przez niego wyniki.

Wskaźnik można stosować tylko wtedy, gdy ma się do czynienia z liczbami mianowanymi stosunkowymi, służącymi do oceny zjawisk ilościowych i jakościowych zarówno w układzie statycznym, jak i w układzie dynamicznym” [209,s.14].

Rola mierników w procesie zmian polega na:

1. Ułatwieniu komunikacji w obszarze ustalonych celów.
2. Identyfikacji obszarów i procesów wymagających zmian.
3. Zbieraniu informacji w celu zrozumienia istoty problemu i umożliwienia oceny alternatywnych rozwiązań.
4. Śledzeniu postępu realizacji założonych celów.
5. Kwantyfikacji i kompleksowego śledzenia wyników wprowadzanych zmian” [209,s.27].

Mierniki z reguły mają służyć jako podstawa w procesie podejmowania decyzji. Firmy zaś dzięki miernikom powinny otrzymywać odpowiednie zbiory danych i odpowiedzi, których potrzebują do podejmowania właściwych działań i w ich efekcie zwiększania swej konkurencyjności na rynku.

Ocena działalności przedsiębiorstwa dotyczy różnych odcinków funkcjonowania jednostki. W ramach oceny tej działalności podstawowej przeprowadza się głównie:

- analizę wielkości i dynamiki produkcji, usług i sprzedaży towarów;
- analizę struktury asortymentowej produktów, usług i towarów;
- analizę ekonomiczną przedsiębiorstwa;
- analizę zasobów marketingowych przedsiębiorstwa;
- analizę makrootoczenia;
- analizę jakości produkcji i usług [50; 85; 88; 148; 209].

Analiza wielkości i dynamiki polega na ustaleniu stopnia wykonania złożonych zadań, określeniu dynamiki tych wielkości, na stwierdzeniu występujących odchylen od przyjętej podstawy porównania (plan, okresy ubiegłe, itp.), ich kierunku i siły oraz na ustaleniu wpływów czynników na stwierdzone odchylenie. W ocenie wielkości produkcji można się posługiwać miernikami naturalnymi (sztuka, kilogram, litr, itp.) w produkcji jednorodnej, w produkcji różnorodnej stosuje się mierniki wartościowe [88; 93; 99; 101]. Do badania dynamiki produkcji wykorzystuje się wskaźniki tempa wzrostu oraz indeksy, czyli wskaźniki dynamiki. Istotnym elementem w tych badaniach jest określenie wpływu czynników oddziałujących na odchylenia. Na wykonanie planu produkcji wpływ mają takie czynniki jak:

- znajdujące się w dyspozycji maszyny i urządzenia produkcyjne;
- liczba i kwalifikacje pracowników;

- posiadane surowce i materiały;
- organizacja produkcji [85; 53; 88].

Na kształtowanie się odchyleń w produkcji w wyrażeniu wartościowym oddziałują zmiany w ilości produkcji, zmiany cen, jakości produktów i asortymentu. Wpływ tych zmian można ustalić znaną już metodą podstawień łańcuchowych.

Analiza struktury asortymentowej produkcji i sprzedaży towarów pozwala ustalić czy jednostka dostosowała swą działalność do zapotrzebowania rynku. Struktura asortymentowa produkcji jest wyrazem możliwości technicznych i technologicznych, surowcowych oraz kadrowych jednostki i każda zmiana tej ustalonej struktury może negatywnie wpłynąć na możliwości produkcyjne, wydajność pracy, koszty, itp. [11; 14; 24; 41; 60]. Podstawowym wyznacznikiem zmiany struktury asortymentowej są potrzeby rynku, popyt i siła nabywcza do tych wartości strukturę należy dostosować, mimo że wspomniane wskaźniki mogą się pogorszyć. Strukturę asortymentową produkcji i sprzedaży towarów określa się zazwyczaj podając procentowe wskaźniki struktury i porównując w okresie badanym do planowanego w okresach ubiegłych. Miernikami dostosowania struktury asortymentowej produkcji lub sprzedaży towarów do potrzeb rynku są sprzedaż produktów i towarów oraz szybkość sprzedaży mierzona najczęściej wskaźnikiem zapasów w dniach [24; 41; 63; 70].

„Analiza jakości produkcji ma na celu ustalenie zmian w jakości produktów w stosunku do przyjętej podstawy określenia jakości, zbadanie przyczyn tych zmian oraz określenie skutków ekonomicznych pogorszenia lub poprawy jakości. Analizę jakości można przeprowadzić na podstawie różnych mierników, w których najczęściej przyjmowanymi są:

- struktura gatunkowości produkcji ( to stopień odchylenia wartości użytkowej produktu od wyznaczonego wzorca);
- ocena braków;
- badanie reklamacji i napraw gwarancyjnych” [40,s.142-146].

W ramach oceny wykorzystywania czynników i środków służących realizacji zadań przedsiębiorstw przeprowadza się głównie analizę:

- stanu maszyn i urządzeń, a w handlu również sieci handlowej oraz ich wykorzystywania;
- gospodarki materiałowej;
- zatrudnienia i płac [24; 31; 59; 88].

W analizie stanu i wykorzystania maszyn i urządzeń stosuje się różnego rodzaju mierniki, charakteryzujące np. wyposażenie przedsiębiorstwa w maszyny i urządzenia, stopień ich zużycia i wykorzystania. Chodzi tu o wskaźnik wyposażenia technicznego.

**Wwt = wartość brutto maszyn i urządzeń / liczbę wykwalifikowanych robotników bezpośrednio produkcyjnych pracujących na najliczniejszej zmianie. (1)**

Wskaźnik ten nabiera właściwego znaczenia przy badaniu jego wielkości w okresie kilku lat, gdyż można wtedy ustalić dynamikę wyposażenia robotnika w maszyny i urządzenia. Wskaźnik zużycia maszyn i urządzeń – obliczany jako stosunek sumy ich umorzenia do ich wartości brutto określa stopień zużycia tej grupy środków trwałych. Wzrost wskaźnika świadczy o postępującym zjawisku dekapitalizacji (o spadku wartości) majątku trwałego. Najprostszym wskaźnikiem obrazującym ogólnie wykorzystanie maszyn i urządzeń jest współczynnik czasu pracy (obliczany jako stosunek liczby maszynogodzin faktycznie przepracowanych – efektywnych do liczby maszynogodzin nominalnych) [33], [41], [187].

„Analiza gospodarki materiałowej obejmuje np. problematykę materiałochłonności produkcji, zużycia materiałów, zapasów materiałowych oraz zaopatrzenia materiałowego. W badaniu zapasów materiałowych podstawowym miernikiem jest wskaźnik rotacji zapasów wyrażony w dniach. Szybkość rotacji zapasów jest miarą intensywności ich wykorzystania. (im szybsze krążenie zapasów tym korzystniejsza sytuacja – wskaźnik w dniach niższy). Analiza zatrudnienia obejmuje badanie wielkości i struktury zatrudnienia, kwalifikacji zatrudnionych, wykorzystania czasu pracy oraz wydajności pracy. Analiza wykorzystania czasu pracy obejmuje przede wszystkim ustalenie stopnia wykorzystania nominalnego czasu pracy, badania przyczyn nieobecności usprawiedliwionej i nieusprawiedliwionej oraz przestoje i straty czasu w okresie obecności pracownika w pracy. Analiza struktury sumy wynagrodzeń w danym okresie polega na badaniu udziału jej poszczególnych części składowych np. płace zasadnicze, uzupełniające, dopłaty oraz badaniu grup zatrudnionych” [21; 40; 64].

Wiele przedsiębiorstw coraz większy nacisk kładzie na efektywność produkcji celem możliwie jak najlepszego wykorzystania parku maszynowego. Często chodzi o pojedyncze minuty, które w sumie decydują o wyższości przedsiębiorstwa nad konkurencją. Jak jednak określić efektywność pracy maszyn? Jak ją policzyć, porównać? Jak określić czy dana maszyna nie mogła by przypadkiem zrobić więcej i lepiej niż robi dotychczas? Odpowiedzią jest wskaźnik OEE - Wskaźnik Wykorzystania Wyposażenia (Overall Equipment Effectiveness). Jest on wskaźnikiem określającym efektywność wykorzystania maszyn i urządzeń na podstawie prostej analizy czasów postojów, przezbrajania, awarii i innych czynników wpływających na efektywność. Ideą powstania wskaźnika OEE była chęć posiadania jedno liczbowego wyznacznika efektywności produkcji [33; 58; 130]. Wskaźnik OEE mówi nam, że wykorzystaliśmy swoje moce produkcyjne w tylu to a tylu procentach. Upraszczając jeszcze bardziej: nasza maszyna czy linia pracowała X% czasu, który pracować powinna. Wskaźnik OEE jest wypadkową trzech innych wskaźników:

- dostępność – stosunek czasu zaplanowanego na realizację zadania do czasu który w rzeczywistości możemy na to zadanie poświęcić. Dostępność obniżana jest przez awarie i zależnie od przyjętej metody przez przezbrajanie i ustawianie maszyn;
- wykorzystanie – stosunek czasu dostępnego do rzeczywistej pracy. Dostępność jest zaniżana przez straty prędkości wykonywania operacji. Inaczej mówiąc – skoro maszyna miała pewną pulę czasu na pracę to powinna przez ten czas wyprodukować pewną ilość produktu – wskaźnik wykorzystania pokazuje nam na ile to się udało;

- jakość – stosunek ilości dobrych i wadliwych produktów [52; 57; 78; 148].

Czas przebrojenia decyduje o elastyczności systemu produkcyjnego. Im krótszy, tym mniejsze straty w oczekiwaniu na przebrojenie i ustawienie maszyn, a więc tym mniejsze partie produktów można produkować opłacalnie. SMED to zarówno nazwa metody szybkiego przezbajania, jak i metodologii osiągnięcia czy też wdrażania tej metody. SMED jest elementem tzw. kompleksowych systemów zarządzania (operacyjnego).

„Istota metody krótkiego przebrojenia:

1. Jak najwięcej czynności wykonać poza samą maszyną, w czasie gdy ona jeszcze pracuje. Na przykład jeśli przebrojenie polega na wymianie matrycy lub formy oraz podgrzaniu jej, to wstępne podgrzewanie należy urządzić przed wymianą. Jeśli trzeba wymienić dysze na stelażu i wyregulować je, to należy zrobić to na stelażu zapasowym, zawczasu, aby można było zatrzymać maszynę tylko na krótki czas wymiany całego uzbrojonego stelaża;
2. Gdzie tylko to możliwe zastosować mocowanie "jednym ruchem". Na przykład zatraski zamiast śrub (do mocowania osłony itp.). Podobnie - uchwyt bagnetowy z wykrojnikiem czy innymi końcówkami roboczymi [50; 60; 88; 183].

Istota metodologii osiągnięcia krótkiego czasu przebrojenia:

1. Przeprowadzić bardzo dokładną obserwację rzeczywistego procesu przebrojenia, aby zarejestrować wszystkie czynności;
2. Podzielić czynności na te, które koniecznie trzeba wykonać na zatrzymanej maszynie, oraz te, które można wykonać na zewnątrz, bez zatrzymywania maszyny;
3. Krok po kroku przeprojektowywać proces przezbajania, wyprowadzając na zewnątrz kolejne fragmenty tego procesu;
4. Przeprojektować elementy mocujące i regulacyjne itd., którymi trzeba operować przy wyłączonej maszynie [18; 24; 64; 69; 88; 180; 196].



Rysunek 6. Całkowity czas produkcji

Źródło: <https://www.google.com/search?q=czas+produkcji&client=firefox-b&source=lnms&tbm=isch&sa,>  
05.05.2018, godz.22.12



Do tego dodajemy całkowity czas produkcji czyli czas zaplanowany łącznie z wszystkimi planowanymi postojami i rzeczywisty czas produkcji czyli czas na produkcję po odjęciu czasu tychże zaplanowanych, planowanych przerw.

$$\text{O.E.E.} = \text{Dostępność} \times \text{Wykorzystanie} \times \text{Jakość} \quad (2)$$

W praktyce na wartość wskaźnika OEE wpływ ma wiele czynników - przede wszystkim podstawa czasu. Na ogół OEE wylicza się przyjmując za podstawę 8 godzin, czyli typową zmianę roboczą. Ni jak się to ma do rzeczywistości – w praktyce albo produkujemy kilka serii na zmianę albo jedna seria produkowana jest przez kilka zmian. Następną ważną sprawą jest interpretacja czasu poświęconego na przezbieranie/ustawianie maszyn – czy jest on stratą czy nie. Jedni twierdzą że tak – że każda minuta poświęcona na przestawienie maszyny jest stratą. Nie powinno się w ten sposób podchodzić do zagadnienia – przecież nie można produkować innego asortymentu bez zmiany ustawień a ta musi trwać. Idealnym rozwiązaniem jest określenie czasu potrzebnego na przestawienie maszyny – jeśli obsługa zmieści się w tym czasie to nie jest on stratą, a jest planowanym postojem. Ze stratą mamy do czynienia wtedy gdy pracownicy wyczerpią pulę czasu przeznaczanego na ustawienie, a go nie skończyli [58; 130; 192].

Następnym składnikiem jest DOSTĘPNOŚĆ czyli czas przez który maszyna była dostępna i można było na niej cokolwiek wyprodukować. Dostępność maszyny ograniczają dwa składniki: awarie i przezbieranie. Należy przyjąć, że przezbieranie jest stratą ale tylko i wyłącznie ten czas który niepotrzebnie przedłużył ów proces. Innymi słowy określamy czas optymalny dla przebrojenia – np. 10 godzin i jeśli się w nim zmieścimy to nie jest on stratą” [130].

Mierniki czasowe pozwalają na zobrazowanie sytuacji procesu produkcyjnego i jego możliwości. Mierniki określające przygotowanie produkcji pomagają lepiej przygotować się do tego procesu, określają szanse i zagrożenia, dobre strony i złe strony danej produkcji – taka swoista analiza SWOT. W czasie produkcji mierniki czasowe pozwalają płynnie prowadzić proces produkcji i likwidować powstałe zagrożenia, szukać lepszych możliwości rozwoju. Podczas powstającej złej sytuacji w danym procesie produkcji to właśnie te czasowe mierniki pozwalają na przebrojenia produkcyjne w celu utrzymania się na rynku. Mierniki czasowe mimo, że często niedoceniane i wykonywane z przymusu są naprawdę skarbnicą informacji i pomocy decyzyjnej. Wykonywane systematycznie dają jasny obraz przedsiębiorstwa i wskazują dalszą drogę rozwoju. To one mają wpływ na JAKOŚĆ, KOSZTY w przedsiębiorstwie, rodzaje DOSTAW, kształtują BEZPIECZEŃSTWO i dbają o MORALE.

#### 2.4. Istota wskaźników Q, C, D, S, M - jako systemu zarządzania procesem produkcyjnym

System zarządzania procesem produkcyjnym na podstawie wskaźników Q, C, D, S, M ma na celu doskonalenie procesu produkcyjnego. Podstawowym atrybutem każdego produktu

jest jakość i niezawodność. Jest to klucz do odniesienia sukcesu i zdobycia dobrej reputacji na rynku.

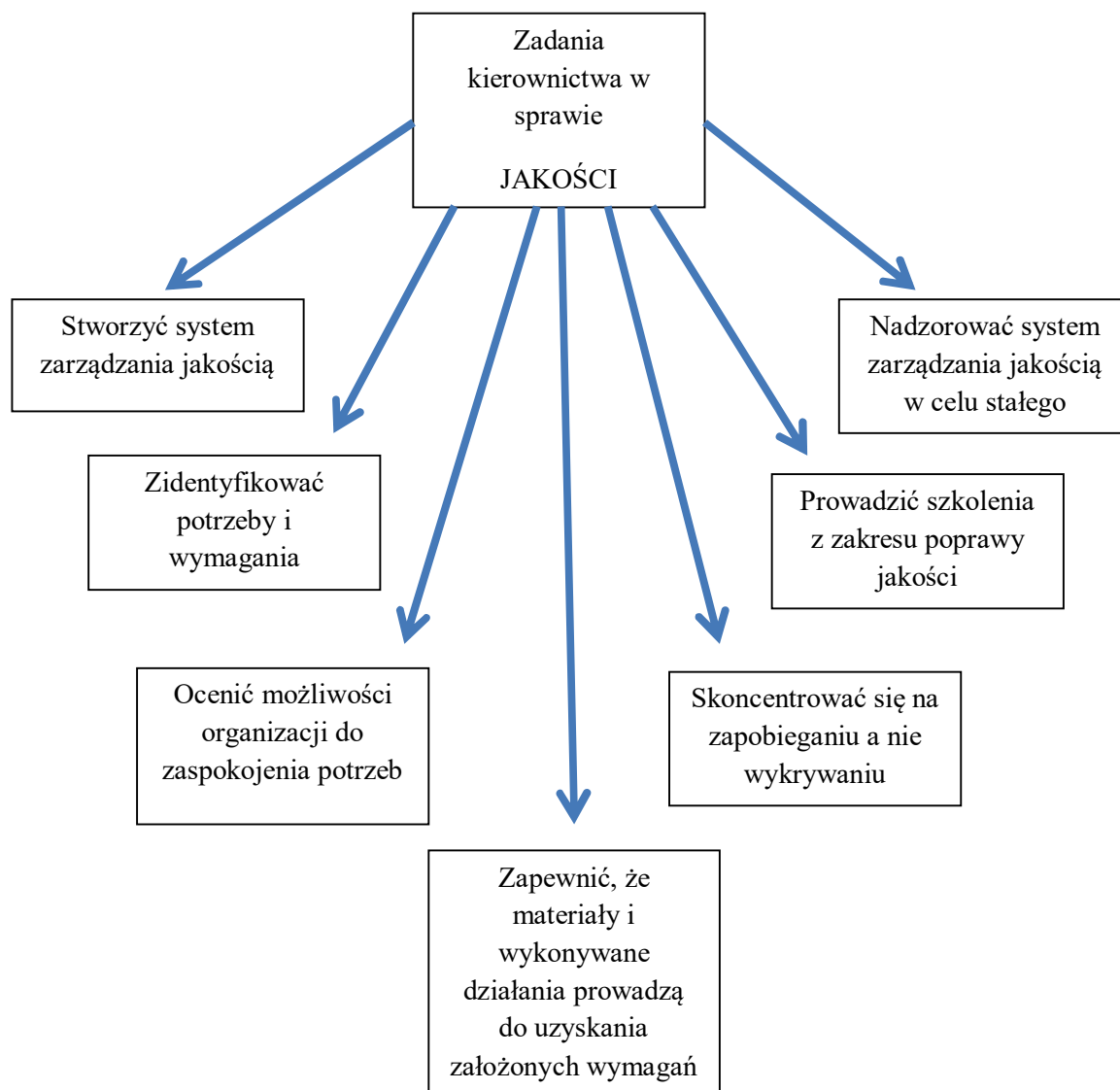
Q – JAKOŚĆ – powszechnie znana jako doskonałość wyrobu, ponieważ każdy dąży do posiadania i wytworzenia produktów o wysokiej jakości. ”Dążenie do jakości, doskonałości postrzegane jest w zasadzie od zawsze , o czym mogą świadczyć starożytne zabytki i zapiski w przepisach prawnych , np. w Kodeksie Hammurabiego” [205,s.18].

Jakość jest jednak bardzo subiektywnym odczuciem związanym z indywidualnymi potrzebami konsumenta. Jakość jest więc zaspokojeniem potrzeb konsumenta i tak też określana jest przez znawców problemu:

- „ nadawanie się produktu do użycia lub uzyskania celu” – Juran;
- całość właściwości i cech charakterystycznych wyrobu lub usługi zdolnych do zaspokojenia określonych lub wskazanych potrzeb – ISO 8402,1986;
- całość złożonych cech charakterystycznych wyrobu lub usługi w odniesieniu do marketingu, konstrukcji, wytwarzania i pomocniczych procesów produkcyjnych, w których wyniku wyrób lub usługa spełni oczekiwania konsumenta – Feigenbaum” [138,s.117].

„Adekwatną współcześnie definicją jakości wydaje się ta zapisana w normie ISO 9000:2000, określająca jakość jako stopień, w jakim zestaw naturalnych właściwości (fizycznych, czasowych, ergonomicznych, funkcjonalnych) produktu spełnia oczekiwania, które zostały ustalone, przyjęte zwyczajowo lub są obowiązkowe” [151;205]. Jakość produktów jest ważna nie tylko dla konsumentów, lecz także dla producentów, braki bowiem jakościowe oznaczają dodatkowe koszty na kontrolę, badania, złomowanie, poprawianie, obsługę skarg i zażaleń oraz wywiązywanie się z umów gwarancyjnych. Jakość musi być rozpatrywana we wszystkich aspektach działalności przedsiębiorstwa, marketingu, projektowania, zaopatrzenia, wytwarzania i dystrybucji. Musi być nadzorowana, a wszystkie działania planowane tak, aby ich wykonanie zapewniało uzyskanie pożądanej jakości, do czego niezbędny jest sprawny system zarządzania jakością.

„System zarządzania jakością to podsystem zarządzania organizacją. Do jego głównych zadań należy identyfikacja przyczyn niezgodności w procesach ( w tym niezgodności jakościowych) oraz zapobieganie zakłóceniom i błędom w funkcjonowaniu poszczególnych dziedzin działalności” [151;205].



**Rysunek 7. Zadania kierownictwa w sprawie JAKOŚCI**

Źródło: opracowanie własne na podstawie [11], [24], [41], [162]

Aby ułatwić przedsiębiorstwu spełnienie tych wszystkich wymogów związanych z jakością produktów opracowano wiele norm zarządzania jakością. Zawarte w nich zasady ułatwiają przedsiębiorstwu nie tylko przygotowanie się i wprowadzanie zasad zarządzania jakością, normalizują je, pozwalają na uzyskanie certyfikatów jakości i prowadzenie audytów wewnętrznych i zewnętrznych. Na podstawie norm stworzony jest wskaźnik Q – jakości, który w sposób pomiarowy określa poziom jakości i jej ewaluację.

C – KOSZT – to wskaźnik produkcji określający udział kosztów w produkcji. Porównywanie tego wskaźnika z kilku okresów daje rzeczywisty obraz gospodarności oraz wykorzystania czynników rzeczowych i siły roboczej w jednostce gospodarczej. Im niższy jest wskaźnik poziomu kosztów, tym korzystniej można oceniać efektywność ekonomiczną przedsiębiorstwa. Analiza kosztów daje pogląd na efektywność gospodarowania we wszystkich ogniwach. Zadaniem tej analizy jest dostarczenie informacji o ich kształtowaniu

się oraz o czynnikach oddziałujących na ich poziom, dynamikę i strukturę. Pozwala to ujawnić i zlokalizować niewykorzystane dotychczas możliwości poprawy gospodarowania oraz wskazać sposoby ich wykorzystania i obniżyć dane koszty.

Analiza kosztów własnych produkcji polega na porównaniu faktycznych kosztów z kosztami poniesionymi w okresie minionym lub przewidzianymi w planie, ustaleniu wielkości odchylenia między faktycznie poniesionymi kosztami w okresie badanym, a planem lub jego wykonaniem w poprzednich okresach oraz na zbadaniu przyczyn, które te odchylenia spowodowały. Analiza struktury kosztów pozwala poznać skład wewnętrzny kosztów i opiera się zazwyczaj na stosunku procentowym poszczególnych elementów kosztów do całości kosztów. Jednostka powinna znać nie tylko całą sumę poniesionych kosztów w danym okresie, ale także koszt jednostkowy wyrobu.

Na koszty produkcji można spojrzeć z różnych punktów :

- koszty rodzajowe;
- koszty produkcji według układu funkcjonalnego;
- koszty bezpośrednie i pośrednie produkcji;
- koszty proste i koszty złożone produkcji, koszty stałe i zmienne produkcji, koszty rzeczowe i koszty osobowe produkcji, koszty zależne i koszty niezależne produkcji według spojrzenia analityczno – ekonomicznego [13; 14; 40].

Koszty produkcji – ich określenie, a w konsekwencji określenie kosztów produktu nie jest zagadnieniem łatwym i jednoznacznym. O ile można opisać podstawowe zagadnienia, o tyle w przypadku każdego przedsiębiorstwa wymaga to indywidualnego jednoznacznego opracowania. Celem kalkulacji , oprócz ustalenia kosztu jednostki wyrobu, jest również stworzeniem podstawy do ustalenia ceny wyrobu, wysokości zysku oraz umożliwienie analizy kosztów. Kalkulację można przeprowadzić przed produkcją – to kalkulacja wstępna lub po ukończeniu produkcji – kalkulacja wynikowa. Kalkulację wstępną sporządza się na podstawie norm i przewidywanych kosztów, a kalkulacja wynikowa obrazuje faktyczny własny koszt w danym okresie. Omawiając koszty produkcji i wskaźnik, który w sposób matematyczny przedstawia zależności wydatkowania należy wspomnieć , że koszty są celowe, konieczne, zwrotne, niezbędne do wytworzenia wyrobu gotowego.

D- DOSTAWY – wskaźnik procesu produkcji obrazujący przepływ materiałów do procesu produkcji. „Typowa definicja łańcucha dostaw przedstawia to pojęcie jako integracyjne ujęcie zarządzania całościowym przepływem w kanale dystrybucji od dostawcy do ostatecznego użytkownika. Pojęcie kanału dystrybucji obejmuje dostawców, wytwórców, dystrybutorów oraz klientów uczestniczących we wspólnym procesie. Uwzględnia ono również zbiór powiązań wspierających, związanych z transportem, łącznością oraz innymi czynnikami ułatwiającymi im wzajemny kontakt. Integracja kładzie nacisk na koordynację sieci oddzielnych zadań zmierzających do osiągnięcia wspólnych celów w zakresie przepływu materiałów i wyrobów. Cele te obejmują obsługę ostatecznego klienta oraz zapewnienie skuteczności operacji wchodzących w skład łańcucha. Przepływ wyrobów przekracza zarówno granice funkcjonalne (produkcja, składowanie zapasów, transport), jak i organizacyjne (producent, dystrybutor, dostawca)” [18; 137; 145].

Cały proces przepływu wyrobów obejmuje ciąg działań i czynności, które tworzą wartość dodaną i zmieniają cechy przepływu wyrobów. Są to cegiełki, z których zbudowany jest cały system. Działania wykonywane są zarówno przez jednostki organizacyjne wewnętrzne jak i zewnętrzne. Ich łączny zakres obejmuje wszystkie zadania łańcucha dostaw, od zaprojektowania wyrobu do ostatecznego klienta, a nawet powrót zużytego wyrobu do punktu wyjścia w postaci materiału nadającego się do recyklingu. Działania powinny być powiązane ze sobą oraz z celami łańcucha dostaw jako systemu, muszą mieć znaczenie ekonomiczne, tworząc wartość dodaną oraz pociągając za sobą koszty, a jednocześnie muszą mieć cechy ekonomiczne zachęcające firmy do tego, by się w nich wyspecjalizować. Organizacje stają się źródłem zasobów dla łańcucha i są odpowiedzialne za wykonywanie działań. Rzeczywiste operacje składają się z jednostkowych procesów, które kierują czynnościami i łączą je ze sobą, a także stają się częścią większych zestawów skoordynowanych czynności.

„Łańcuch dostaw obejmuje pięć procesów operacyjnych:

- Wyrób. Projekt wyrobu wyznacza procesy produkcyjne. Określa on również wymagania logistyczne dotyczące transportu, zapasów i terminów dostaw.
- Produkcja. Produkcja i związane z nią procesy tworzą wartość dodaną w toku przepływu wyrobów. To w jaki sposób przebiega produkcja, również oddziałuje na zapasy, transport i terminy dostaw.
- Zaopatrzenie. Zaopatrzenie, czyli dokonywanie zakupów, łączy ze sobą różne etapy produkcji. W efekcie działają zakupy stają się menedżerami produkcji zewnętrznej.
- Dystrybucja. Zapewnia związek między produkcją a rynkiem. Oddziałuje na logistykę poprzez wymagania rynku dotyczące obsługi i skuteczności.
- Zarządzanie popytem. Obejmuje ono kilka powiązanych ze sobą działań dotyczących rynku prognozowania, realizacji zamówień klientów, koordynacji rynku oraz działań pomocniczych przy sprzedaży” [18; 26; 101].

Cele systemu wskaźników logistycznych oceny funkcjonowania łańcucha dostaw nastawione są na: rozwiązanie logistycznego konfliktu celów i jednoznaczne określenie celów dla jego ogniw, optymalne funkcjonowanie, maksymalne korzyści dla uczestników, wczesne rozpoznawanie odchyłeń, szans i ryzyka, systematyczne poszukiwanie słabych miejsc i ich przyczyn, wyzwianie potencjału racjonalizacyjnego, czytelne mierzenie wyników osiąganych przez uczestników oraz ciągła pomoc przy spełnianiu logistycznych zadań rutynowych. Istotne jest zatem ustalenie odpowiedniego pakietu wskaźników oceny funkcjonowania całego łańcucha dostaw i poszczególnych jego ogniw prowadzącego do redukcji zapasów, skracania cykli czasowych, zwiększenia zakresu obsługi rynku.

„Wydajność logistyczna określana jest przez :

- terminy dostaw: odstęp czasowy między złożeniem zamówienia i jego wykonaniem;
- wiarygodność dostaw: stosunek między przyrzeczoną i rzeczywistym terminem dostawy;
- zdolność dostawy: stosunek między terminem dostawy zadany przez klienta a przyrzeczoną;
- jakość dostawy: udział należycie wykonanych zamówień pod względem ilościowym i jakościowym w porównaniu ze specyfikacją klienta;
- elastyczność: możliwość dokonywania ilościowych zmian w specyfikacji zamówienia w czasie zbliżania się terminu dostawy;

- informacje: jakość obsługi informacyjnej we wszystkich stadiach trwania transakcji, możliwość wykorzystania elektronicznych systemów informacyjnych” [21; 25; 95; 96];
- koszty: koszty związane z wykonaniem zamówienia.

Mierniki logistyczno – ekonomiczne zaopatrzenia.

**A. Mierniki ilościowe.**

- liczba zakupionych części;
- wolumen zakupionych materiałów;
- pozycje zamówień na miesiąc;
- liczba dostawców;
- kwota umów ramowych;
- struktura zamówień;
- liczba pozycji dostaw na dowód dostawy;
- liczba przychodzących towarów na okres;
- waga przychodzących towarów;
- liczba i waga dostaw;
- udział bez kodowych dokumentów dostaw;
- liczba zatrudnionych w realizacji zamówień;
- liczba zatrudnionych w przyjmowaniu towaru;
- zdolności środków rzeczowych;
- koszty zaopatrzenia;
- koszty całkowite przyjęcia towaru.

**B. Mierniki jakościowe.**

- czas zatrzymania towaru przy przyjęciu;
- kwota błędnych dostaw;
- kwota reklamacji;
- kwota zwrotów;
- kwota opóźnionych dostaw;
- czas ponownego zaopatrzenia (przeciętny).

**C. Mierniki produktywności.**

- liczba załatwionych przesyłek na roboczogodzinę;
- czas przyjęcia towaru na przyjętą przesyłkę;
- stopień wykorzystania urządzeń wyładowczych;

**D. Mierniki gospodarności**

- koszt przyjęcia towaru na przyjętą przesyłkę.

Do podstawowych wskaźników oceny poziomu dostaw zalicza się :

- czas dostawy;
- niezawodność dostawy;
- jakość dostawy;
- elastyczność dostawy.

„Podsystem produkcji jest drugim obszarem w przepływie materiałów, gdzie szczególne miejsce ma proces planowania potrzeb materiałowych z uwzględnieniem zdolności

produkcyjnych i sterowania. W ramach tych czynności określa się program produkcji i na jego podstawie planuje się potrzeby materiałowe z dokładnym określeniem pozycji i wielkości zapasu produkcyjnego. Istotną grupę pośród wskaźników dla podsystemu produkcji zajmują również mierniki produktywności i gospodarności, składające się razem na ocenę efektywności produkcji. Zaliczamy do nich między innymi :

Mierniki produktywności:

- średnia liczba wpływających zamówień na 1 pracownika,
- czas realizacji zamówienia na 1 zamówienie,
- średnia liczba kont aktywów na 1 pracownika - średnia liczba procesów dyspozycyjnych na 1 pracownika” [203,s.4-15].

Po wyborze odpowiedniego zestawu wskaźników do analizy, będzie wykonany pomiar i przedstawienie zebranych wyników, jako punkt wyjścia dla podjęcia decyzji odnośnie przyszłości łańcucha dostaw oraz podejmowanych działań w ramach poszczególnych jego obszarów oraz zarządzania nim jako całością. Działania mające na celu zwiększenie efektywności i ekonomiczności łańcucha muszą zawsze być zweryfikowane poprzez podstawowy wskaźnik satysfakcji końcowego odbiorcy, gdyż łańcuch dostaw produktu jest na tyle optymalny, na ile zaspokaja potrzeby klienta.

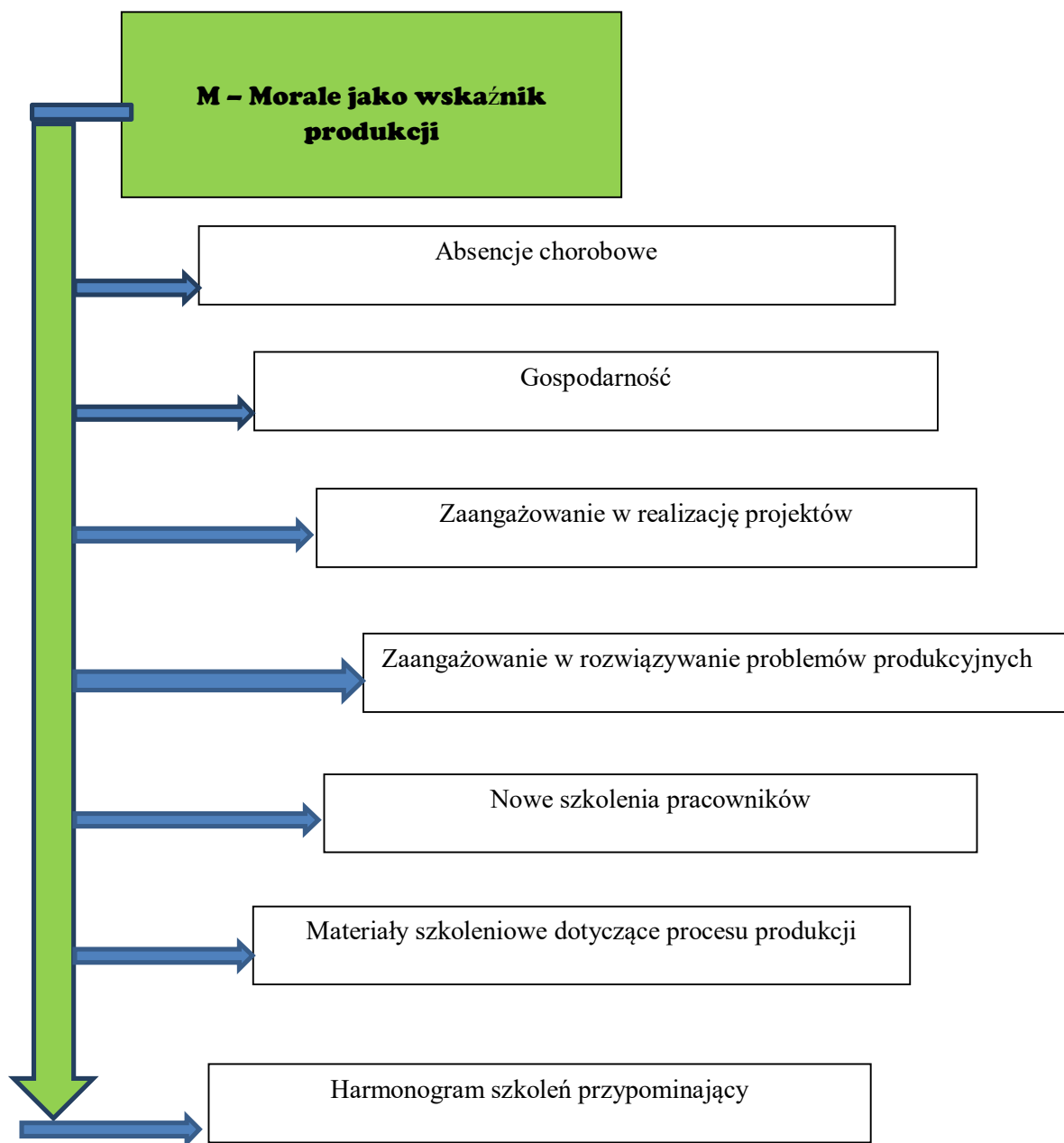
S – BEZPIECZEŃSTWO – jako wskaźnik produkcji

Wskaźnik bezpieczeństwa rejestruje czas od ostatniego wypadku, który zdarzył się w danym zespole produkcyjnym oraz sposób w jaki zespół dba o swoje bezpieczeństwo podczas procesu produkcji. Zapewnienie bezpiecznych i higienicznych warunków pracy jest podstawowym obowiązkiem każdego pracodawcy. Prawo do bezpiecznych warunków pracy ma charakter bezwzględny i jest prawem podmiotowym pracownika[42;50; 88].

Kodeks pracy nakłada na pracodawcę obowiązek konsultowania przez pracodawcę wszystkich działań związanych z bezpieczeństwem i higieną pracy w szczególności:

1. Organizacji pracy i wyposażenia stanowiska pracy.
2. Oceny ryzyka zawodowego występującego przy wykonaniu określonych prac.
3. Tworzenia służby BHP.
4. Szkolenia pracowników w zakresie BHP.

M – MORALE – jako wskaźnik produkcji.



**Rysunek 8. Morale jako wskaźnik procesu produkcji**  
 Źródło: opracowanie własne na podstawie [11], [41], [164]



Wskaźnik rozumiany jest jako obserwowalna wielkość zmienna, niezbędna do uchwycenia innej zmiennej bezpośrednio nieobserwowalnej. Potrzebny jest on wtedy, gdy zjawisko, które nas interesuje jest trudne do obserwacji i pomiaru.

Cechy dobrego wskaźnika to:

- adekwatność – właściwy obraz analizowanego fragmentu rzeczywistości;
- aktualność – ocena winna być potrzebna z bieżącą działalnością;
- dokładność – powinna tworzyć przesłanki do podjęcia dobrych decyzji;
- rozległość – winna obejmować wiele różnych stanów badanej rzeczywistości;
- kompletność – całościowe ujmowanie i ocena badanego systemu;
- porównywalność – możliwość oceny porównawczej w różnych aspektach;
- zrozumiałość – konstrukcja wskaźnika prosta i logicznie zrozumiała;
- kompatybilność – dostępność w systemie informatycznym przedsiębiorstwa [42; 53; 64; 148; 164].

Wskaźniki Q, C, D, S, M to system zarządzania procesem produkcji, który ma na celu uchwycenie tych zmiennych w przedsiębiorstwie, które pozwalają rozwijać proces produkcji w dobrym kierunku, zwiększając jednocześnie pozycję jednostki na rynku i osiągając zyskowność. System ten wychwytyje też te zmienne, które powinny być eliminowane w procesie produkcji, zmieniane, bądź poprawiane w celu lepszego zarządzania jednostką.

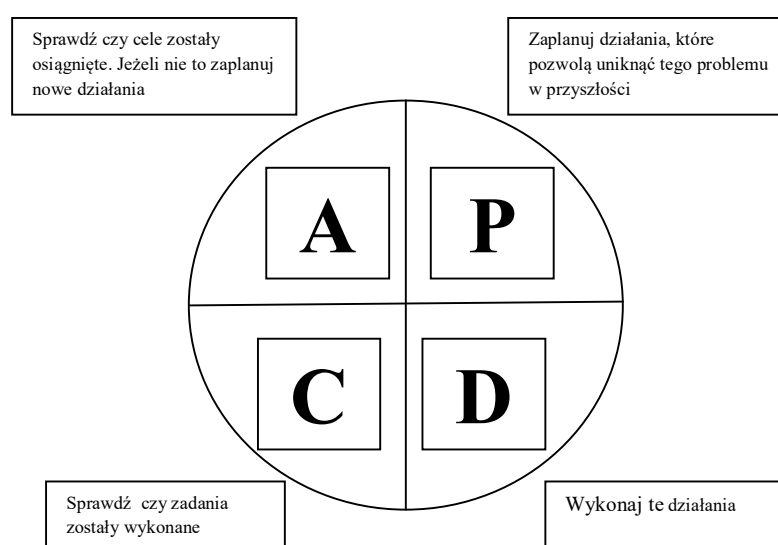
Rozwój przemysłu i umasowionej produkcji, jaki nastąpił w XX wieku, spowodował wiele zmian w organizacji procesów produkcyjnych oraz w samym zarządzaniu przedsiębiorstwem. Były to przede wszystkim zmiany o wydźwięku pozytywnym, jednakże kadra zarządzająca zaczęła również zwracać większą uwagę na pewne uchybienia i nieprawidłowości, jakie występowały podczas procesów produkcji wyrobów. Chodzi tu zwłaszcza o dużą liczbę braków, liczne przestoje produkcyjne, niską niezawodność produktów, czy też wysokie koszty produkcji [50; 147]. Stąd też również i jakość zaczęto rozpatrywać i analizować w szerszym kontekście niż to miało miejsce do tej pory — nie tylko jako wąsko rozumianą jakość produktu finalnego, ale także jako jakość wszystkich procesów, których dopiero efektem końcowym jest produkt bądź usługa. Większość autorów zgodna jest co do faktu, iż na ukształtowanie się współczesnego dorobku wiedzy o zarządzaniu jakością, a także jego ciągły rozwój, zarówno w aspekcie teoretycznym, jak i praktycznym, największy wpływ mieli: W. E. Deming, J.M Juran, P. B. Crosby [41; 42; 44; 86].

Prekursorem nowych idei, nastawionych na zapewnienie jakości, stał się w latach 50-tych XX w. W. E. Deming, amerykański statystyk, który powszechnie uważany jest za lidera japońskiej rewolucji jakościowej oraz współtwórcę japońskiego stylu zarządzania jakością. Zwracał on przede wszystkim uwagę na konieczność zmiany orientacji na rynkową, co wiązało się ze skupieniem na informacjach płynących z rynku przy jednoczesnym zapobieganiu niskiej jakości, a nie jak to miało miejsce poprzednio - na wykrywaniu jej (Deming określał to ponadto jako zmianę orientacji z „dzisiaj” na „jutro”), bo tylko w taki sposób można wg niego spełniać potrzeby i preferencje klientów oraz wygrać z konkurencją. Natomiast niską jakość produktów oraz powstawanie różnorodnych innych problemów

jakościowych, upatrywał przede wszystkim w błędach w projektowaniu, nieprawidłowościach w dostawach materiałów, niewłaściwym stanie eksploatowanych maszyn i urządzeń, błędach w naprawach, serwisie i konserwacjach oraz w błędnie zorganizowanych procesach pracy, czyli w sytuacjach, za które odpowiedzialna jest w przedsiębiorstwie kadra kierownicza (jego zdaniem aż 94 % wszystkich błędów jakościowych wynika i powstaje z winy kierownictwa odpowiedzialnego za system zarządzania jakością, w którym pracuje załoga). Twierdził ponadto, iż sporadycznie niska jakość produktów wynikać może również z innych przesłanek; wskazywał tu zwłaszcza na brak umiejętności i kwalifikacji czy też nieuwagę pracowników. Jednakże za te sytuacje kadra kierownicza odpowiedzialna jest w dużo mniejszym stopniu, w przeciwieństwie do samych wykonawców zadań [181,s.10-11].

W związku z tym definiował on jakość jako „przewidywany stopień jednorodności i niezawodności przy możliwie niskich kosztach i dopasowaniu do wymagań rynku” [41,s.1-2]. Takie podejście do terminu jakości wskazuje jednocześnie możliwe jej miary, a mianowicie: jednorodność wykonania, niezawodność, koszty wykonania oraz szczególnie akcentuje dopasowanie do potrzeb klientów. Dlatego też Deming proponował włączanie w działalność przedsiębiorstw nowych rozwiązań mających na celu zapewnienie jakości - zwiędle księgi jakości, audyty jakości, analizę kosztów jakości, czy też rozwinięte kontrole nad procesami - czyli wprowadzanie statystyki jako narzędzia (metody statystyczne do oceny i analizy jakości Deming zaczął propagować już od 1940 roku, natomiast w latach 50. XX w. zaproponował również proces statystycznej kontroli). Stąd też uważany jest za twórcę definicji jakości w kontekście zarządzania przedsiębiorstwem.

Ponadto Deming jest szczególnie znany z przedstawienia tzw. cyklu PDCA, określanego również jako cykl czy też koło Deminga. Podstawą do jego opracowania stało się założenie, że zjawiska jakościowe mają charakter dynamiczny, a jakością procesów i wyrobów należy sterować w cyklu działań zarządczych i wykonawczych [181,s.11].



**Rysunek 9. PDCA – Koło Deminga**

Źródło: opracowanie własne na podstawie [24], [41], [149], [164]

P – zaplanowanie niezbędnych działań, określenie odpowiedzialności za wykonanie działania i czasu do kiedy powinny być wykonane, D – realizacja zaplanowanych działań, C – kontrola wykonania zaplanowanych działań, A – sprawdzenie czy zaplanowane i wykonane działania przyniosły zamierzony skutek. Jeżeli nie, to cykl PDCA powinien być powtórzony.

Kolejnym rozwiązaniem jakim zasłynął była propozycja tzw. programu ciągłego doskonalenia jakości, zawierającego 14 zasad stosowanych w pracy kierownictwa przedsiębiorstwa. Program ten uznawany jest za przesłanie Deminga, adresowane do kierowników, będące syntetycznym ujęciem jego filozofii jakościowej.

Nieco inaczej do tego problemu podchodzi J.M. Juran. Uważany za jednego z tzw. guru jakości był kontynuatorem myśli Deminga. Zwraca on bowiem uwagę na występowanie aż ośmiu znaczeń pojęcia jakość.

- stopień zaspokojenia przez konkretny wyrób żądań specyficznego odbiorcy, czyli jakość rynkowa;
- stopień, w jakim dany produkt może potencjalnie zadowolić finalnego użytkownika;
- stopień, w jakim wyrób zgodny jest z modelem wzorca lub z przyjętymi wymogami, czyli jakość zgodności;
- stopień preferowania przez użytkownika określonego produktu na tle innych wyrobów, ustalony w wyniku prowadzenia badań porównawczych (lub inaczej stopień, w jakim określony wyrób znajduje u danego konsumenta pierwszeństwo przed innym wyrobem na skutek porównania, przeprowadzenia badań porównawczych), czyli jakość preferencji - ujęcie ekonomiczne (przyjmuje ono bowiem, że istotą jakości produktu są kryteria ekonomiczne);
- wyodrębniona cecha lub zespół cech charakteryzujących dany produkt, (a więc wygląd, konsystencja, smak, zapach, sposób wykonania, trwałość, niezawodność, odporność na zużycie, itp.), zwana charakterystyką jakości - ujęcie techniczne (uwzględnia ono bowiem głównie techniczne elementy towaru lub usługi);
- ogólny wyraz doskonałości, nie pozwalający na dokonanie szczegółowych klasyfikacji;
- określenie funkcji malejącej ma na celu osiągnięcie dobrej jakości;
- nazwa określonego działu przedsiębiorstwa [86,s.3-41].

Pojęcie jakości Juran utożsamia więc z przydatnością użytkową, co w konsekwencji powoduje umieszczenie klienta w centrum procesu kształtowania jakości. Z uwagi na to, iż Juran oznacza jakość jako zdolności użytkowania („jakość to stopień, w jakim określony wyrób zaspokaja potrzeby określonego nabywcy - jakość rynkowa”),[86] w literaturze przedmiotu można spotkać się z określeniem definicji tego pojęcia mianem definicji użytkowania. Juran, podobnie jak Deming, zwracał szczególną uwagę na kierownictwo i jego rolę w kształtowaniu jakości w przedsiębiorstwie. Z jego badań wynikało bowiem, że u źródeł 80% wszystkich usterek, braków i problemów z jakością, powstających w przedsiębiorstwie,

leży zachowanie i działania podejmowane przez menedżerów zarządzających. Stąd też proponował również akcentowanie zarządzania personelem poprzez pozytywne motywowanie i aktywne rozwiązywanie problemów. Wszelkie swoje analizy i teorie dotyczące zarządzania jakością, zawarł w postaci planu 10 kroków: od uświadomienia sobie przez kadrę zarządzającą potrzeb kształtowania i doskonalenia jakości, poprzez wyznaczenie celów takiego doskonalenia, aż do realizacji projektów skupionych na jakości [181, s.12]. Takiego typu postępowanie znajduje obecnie zastosowanie we wielu przedsiębiorstwach.

#### 2.4.1. System Q, C, D, S, M - plan 10 kroków eliminacji i problemu w procesie produkcji

Procesy działań zapobiegawczych, korygujących, naprawczych oraz usprawnień w procesach produkcyjnych przedsiębiorstw są często realizowane przy użyciu narzędzia jakim jest „PLAN 10-u KROKÓW”. Przyjmuje się, że dobre poznanie i zrozumienie tej metody może pomóc w rozwiązaniu zauważonych problemów i prowadzeniu prawidłowych projektów. Należy zaznaczyć jednak, iż „Plan 10-u kroków” jest najbardziej przydatny w rozwiązywaniu problemów, których rozwiązanie nie jest jeszcze znane. Oznacza to, iż po otrzymaniu danych wyjściowych, z niektórych wskaźników analizowanego systemu postępując wg „Planu 10-u kroków” można wykryć przyczyny występujących problemów i szybko je wyeliminować używając ogólnie znanych narzędzi. W zakładach produkcyjnych duży nacisk kładzie się na pracę zespołową w celu rozwiązania problemu jak najszybciej i jak najlepiej, dlatego przed przystąpieniem do usprawniania procesu należy zastanowić się kto będzie niezbędny do rozwiązania danego problemu i z takich osób stworzyć zespół. Preferowana ilość osób w zespole to 3-8 osób. Każdy zespół powinien posiadać lidera, którego rolą jest koordynowanie pracą zespołu, pilnowanie terminów realizacji zadań, a także organizowanie niezbędnej pomocy. Ponadto każdy zespół może korzystać z pomocy opiekuna lub doradcy, który zobowiązany jest udzielić pomocy jeżeli zespół z taką potrzebą się do niego zgłosi. Obszary pomocy dla zespołów przedstawiono poniżej:

- wsparcie w użyciu technik analizy (SPC, DOE, Pareto), motywacja, zasady pracy zespołowej i inne;
- struktura zespołów ds. usprawnień, zasady powoływania, rejestracja, monitoring, koordynacja;
- organizacja pracy ludzi, efektywność maszyn, rozmieszczenie linii, wskaźniki, przepływ materiałów itd.;
- modernizacje, usprawnienia elektryczne, mechaniczne i inne, [43; 47; 55; 97].

Dziesięć kroków rozwiązywania problemu produkcji:

1. Definicja problemu.
2. Zbieranie danych.

3. Zapisywanie danych.
4. Analiza danych.
5. Poszukiwanie przyczyn problemu.
6. Poszukiwanie rozwiązań problemu.
7. Zaplanowanie działań.
8. Wdrożenie usprawnień.
9. Zachowanie usprawnień.
10. Raport końcowy i zakończenie projektu.

### **KROK 1. Definicja problemu**

Problem który został zauważony należy opisać możliwie szczegółowo, co oznacza, iż nawet osoba nie znająca specyfiki danego procesu będzie w stanie zrozumieć na czym problem polega. W celu dobrego i precyzyjnego zdefiniowania problemu można posługiwać się przykładowym wzorem odpowiadając sobie na postawione pytania np.:

- Co jest problemem – który z wymogów nie jest spełniony?
- Gdzie zauważono problem?
- Komu ten problem przeszkadza?
- Jak często (od kiedy) dany problem występuje?
- Jak duży jest to problem? (w sztukach, %, lub innych jednostkach) [64; 93; 99; 103; 149].

#### Przykład definicji problemu nr 1.

Definicja problemu:

- Na maszynie nr 3 linii produkcyjnej nr 2 na nocnej zmianie wystąpiło pogorszenie się jakości powleczonego materiału w stosunku do zmiany dziennej i popołudniowej.
- Zauważono w głównej mierze występowanie wady – brud mechaniczny w powleczeniu.
- Zużycie całkowite na zmianie nocnej wynosi średnio 2,7% gdzie na zmianie dziennej zużycie jest na poziomie 1,7%.
- Zwiększone zużycie znacząco wpływa na wyniki wydajnościowe całej załogi.

Przykład definicji problemu nr 2.

Definicja problemu:

- Na liniach produkcyjnych nr 1 i 3 odnotowano w pierwszym kwartale roku zwiększoną ilość zapowietrzonych układów (produktów) z powodu dwóch dysz w układzie maszyny.
- Poziom jakości produktu wzrósł nawet do 2000 ppm co odbiło się na ocenie brygady za jakość.

Ponadto w grudniu z powodu niesprawności układu dysz w maszynie nr 4 w serii produkowanych układów wystąpiła wada krytyczna.

**KROK 2. Zbieranie danych**

Przystępując do kroku drugiego zespół musi zastanowić się jakich danych będzie potrzebował do wykonania analizy problemu. Należy ustalić czy będą to dane z raportów już istniejących, czy też należy wprowadzić na czas realizacji projektu dodatkowy sposób zbierania danych. Może wystąpić potrzeba wykonania bardziej specjalistycznych badań w laboratorium lub testów nawet poza zakładem. Przykłady niezbędnych danych ustalonych przez zespoły [25; 85; 88; 148].

**Tabela 1. Dane ustalone przez zespoły w planie 10 kroków**

<b>Problem</b>	<b>Źródło danych</b>	<b>Okres</b>
<b>Czasy postojów awaryjnych</b>	<b>System Quard, Raporty produkcji</b>	<b>01-03-2017-31-05-2017</b>
<b>Koszty napraw</b>	<b>System MP4, Karty magazynowe części zamiennych</b>	<b>01-03-2017-31-05-2017</b>
<b>Pracochłonność</b>	<b>System MP4, Normatywy czasowe napraw</b>	<b>01-03-2017-31-05-2017</b>

Źródło: opracowanie własne na podstawie [24], [41], [164], [192]

Dane ustalone przez zespoły produkcyjne przedstawia tabela 1.

**KROK 3. Zapisanie danych**

Znając dane jakie będą niezbędne do przeprowadzenia analizy należy ustalić w jakiej formie dane będą zapisywane. Można do tego celu użyć istniejących kart kontrolnych lub założyć na potrzeby projektu dodatkową kartę w postaci arkusza kontrolnego, grafu, dziennika itp.

Przykładowy arkusz kontrolny.

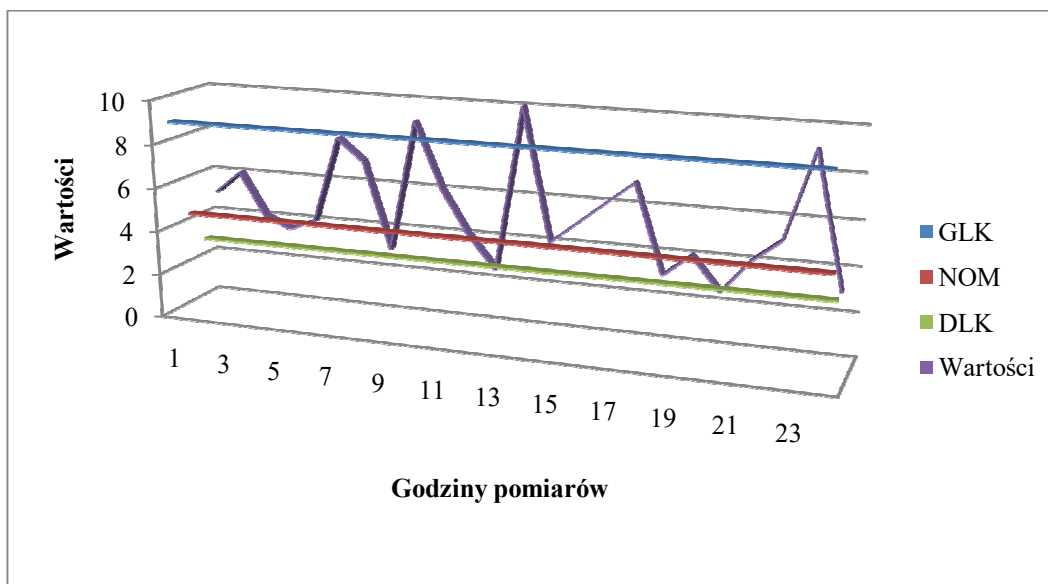
Tabela 2. Dane ustalone przez zespoły w planie 10 kroków - wada na stanowisku kontroli

Wada na stanowisku kontroli produktu				
Rodzaje wad	Ilość			
	Zmiana 1	Zmiana 2	Zmiana 3	Razem
Pęknięcie obudowy	2	4	3	9
Wada powleczenia	6	11	5	22
krzywy trzonek sterujący	2	7	4	13
Wada stempla	4	10	4	18
Błędy pakowania	4	3	1	8
Razem	18	35	17	70

Źródło: opracowanie własne

Wadę na stanowisku kontroli produktu przedstawia tabela 2.

Przykładowy rysunek kontrolny



Rysunek 10. Dobowy przebieg zmienności procesu

Źródło: opracowanie własne

Dobowy przebieg zmienności procesu przedstawia rysunek 8.

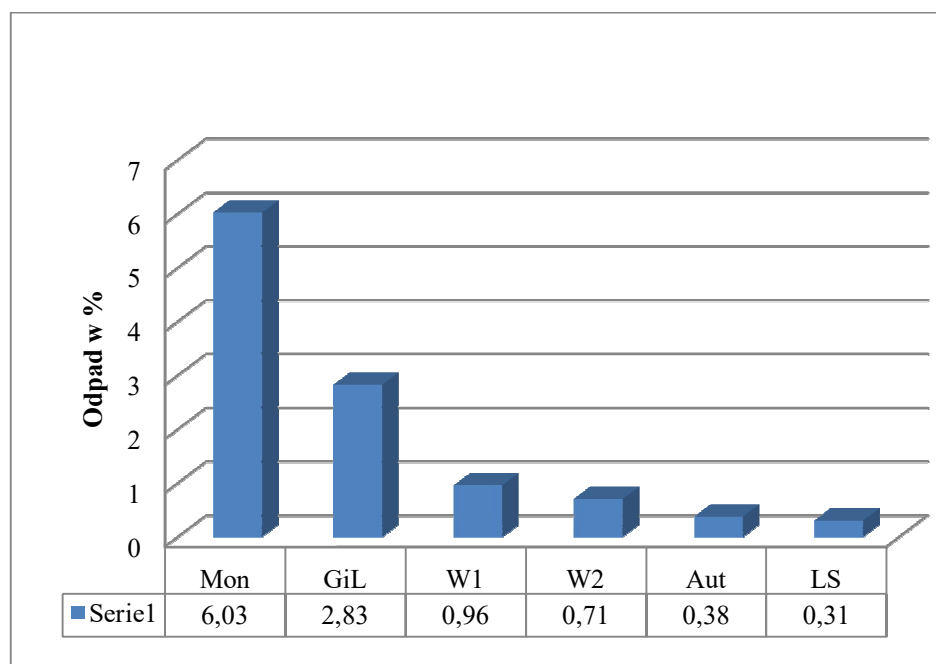




Do narzędzi tych można zaliczyć:

1. Analizę Pareto;
2. Histogram;
3. Zdolność procesu;
4. Test statystyczny.

### Analiza Pareto



**Rysunek 11. Zużycie materiału na linii produkcyjnej**  
Źródło: opracowanie własne

Zużycie materiału na linii produkcyjnej przedstawia rysunek 11.

Mon – Montażownica; GiL – Gilotyna; W1 – Wiertarka nr 1; W2 – Wiertarka nr 2; Aut – Automat; LS – Laser.

Analiza Pareto - jest to technika rozwiązywania problemów stworzona przez włoskiego ekonomistę. Jest sposobem na izolowanie kilku ważnych elementów od wielu trywialnych. Metoda ta jest także nazywana zasadą 80/20 i można ją zastosować w wielu sytuacjach:

- 80% obrotów pochodzi od 20 % klientów;
- 80% sprzedaży pochodzi z 20% asortymentu;

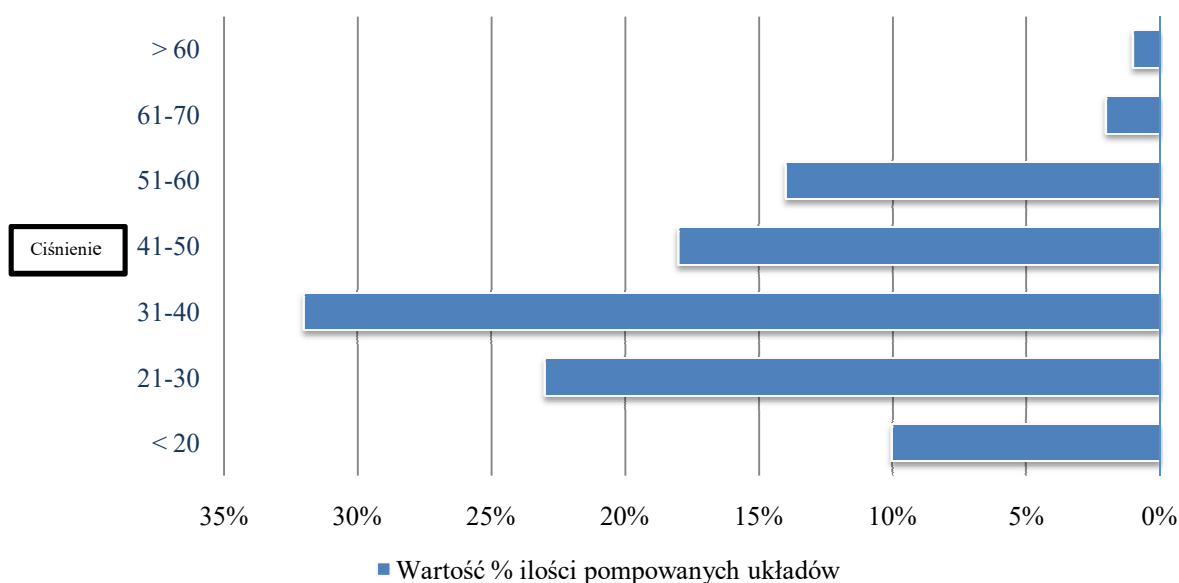
- 80% odpadu powoduje 20% wad.

Odnalezienie zasady Pareto w projekcie może pomóc właściwie przydzielić priorytety i zasoby tam gdzie mają największy wpływ.

### **Histogram**

Histogram - przedstawia środek, rozrzut i kształt procesu. Służy do streszczenia danych o procesie uzyskanych na przestrzeni czasu, oraz graficznego przedstawienia rozkładu częstotliwości za pomocą wykresu słupkowego.

Przykład Histogramu: Prezentacji danych z procesu pompowania układu – rysunek 12.



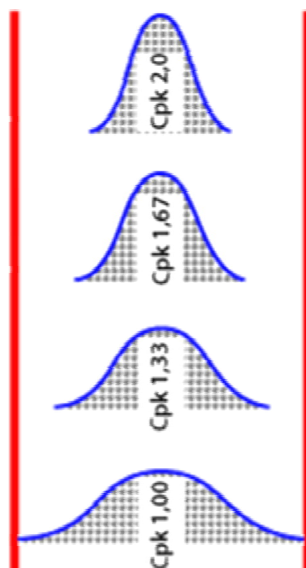
**Rysunek 12. Prezentacja danych – proces pompowania układu**

Źródło: opracowanie własne

### **Zdolność procesu**

Jest to pomiar dostosowania się do wymagań klienta. Służy do ustalenia czy proces, biorąc pod uwagę jego naturalne wahania, jest w stanie wyjść naprzeciw wymaganiom lub parametrom klienta. Pomaga odpowiedzieć zespołowi na pytanie czy dany proces jest zdolny realizować swoje zadanie. Pomaga ustalić, czy zaszła zmiana w procesie. Pomaga ustalić procent, w jakim produkt czy usługi nie spełniają wymagań klientów. Zdolność procesu określają dwa parametry  $C_p$  i  $C_{pk}$ . Im wyższy jest wskaźnik  $C_p$  tym większe jest zaufanie do procesu, jest on stabilniejszy i większe prawdopodobieństwo, że proces będzie spełniał stawiane przed nim wymagania. Współczynnik  $C_{pk}$  określa położenie wyników w stosunku do granic tolerancji - przesunięcie procesu w kierunku dolnych lub górnych wartości. Im niższy wskaźnik  $C_{pk}$  tym większe przesunięcie procesu. Aby proces można było nazwać zdolnym jakościowo wskaźniki  $C_p$  i  $C_{pk}$  powinny być wyższe od 1,33.

## Zdolność Procesu



Rysunek 13. Przykładowa prezentacja danych – zależność Cp i Cpk

Źródło: opracowanie własne na podstawie [24], [41], [164], [192]

Zależność Cp i Cpk przedstawia rysunek 13.

Zależność Cp i Cpk w stosunku od położenia średniej procesu względem nominalnej wartości oraz granic tolerancji DLK i GLK.

### **KROK 5.** Poszukiwanie przyczyn problemu

W tym kroku zespół powinien skupić się na znalezieniu wszystkich możliwych przyczyn danego problemu, a następnie wybrać tę, która ma zdaniem zespołu największy wpływ na problem. Do poszukiwania przyczyn problemu zespół gromadzi się na tzw. „burzy mózgów”, gdzie każdy wyraża swoją opinię o problemie i podaje jego przyczynę.

**Burza mózgów** nazywamy technikę grupową, mającą na celu maksymalizację twórczego myślenia uczestników. Wszystkie pomysły podawane przez uczestników w trakcie burzy mózgów powinny być zapisywane na tablicy tak, aby jedne pobudzały inne. Tempo powinno być dość szybkie, ponieważ stwarza to żywszą atmosferę. Nie należy pozwalać na zbyt długie zastanawianie się nad wypowiedziami, zbytnią dbałość o sposób wysławiania się itp. Gdy proces wymyka się spod kontroli lub ulega spowolnieniu, można temu zaradzić dając dodatkowe bodźce tj.:

- podzielić problem na mniejsze części;
- spróbować unaocznić problem, np. rozdając więcej materiałów i dostarczając więcej informacji;

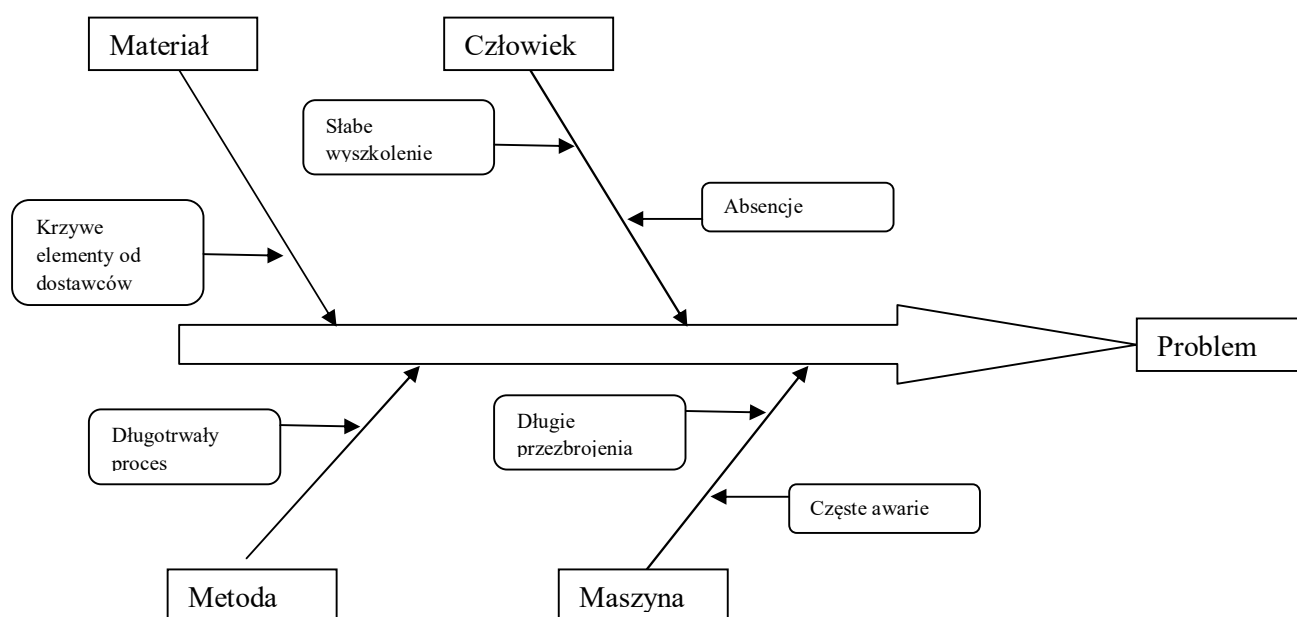
- stworzyć warunki ekstremalne np.: zadając pytania: co stałoby się w roku 2019?,
- odwrócić problem o 180 stopni;
- zapytać, czy patrząc na już zapisane pomysły, możemy: coś do nich dodać, połączyć kilka z nich, podzielić jeden pomysł na kilka.

Dopiero, gdy źródło pomysłów już naprawdę wyszło, można zacząć dzielić je na kategorie i szeregować według ważności. Spośród najbardziej obiecujących wybrać te, które większość uważa za najlepsze, i które mają szansę na realizację. Wszystkie przyczyny (pomysły) powinny być zapisywane i następnie pogrupowane według czterech kategorii, które mają wpływ na powstanie problemu:

- Człowiek;
- Materiał;
- Metoda;
- Maszyna.

Do tego celu najlepiej użyć diagramu Ishikawy - rys. 14.

#### Przykład diagramu Ishikawy.



**Rysunek 14. Przykład diagramu Ishikawy**

Źródło: opracowanie własne na podstawie [11], [41], [162], [164], [191]

Spośród wypisanych potencjalnych przyczyn należy wybrać tę, która ma największy wpływ na problem. Może się to odbyć poprzez głosowanie lub przydział punktów członkom zespołu.

- przydzielić każdemu członkowi zespołu około 5 punktów-kropek (razem nie więcej niż 30);
- każdy z członków zespołu umieszcza kropki przy najważniejszych (jego zdaniem) przyczynach problemu (można przydzielić więcej niż jedną kropkę na przyczynę);
- podsumować liczbę kropek dla każdej przyczyny. Ustalić kolejność pod względem ważności (można użyć wykresu Pareto).

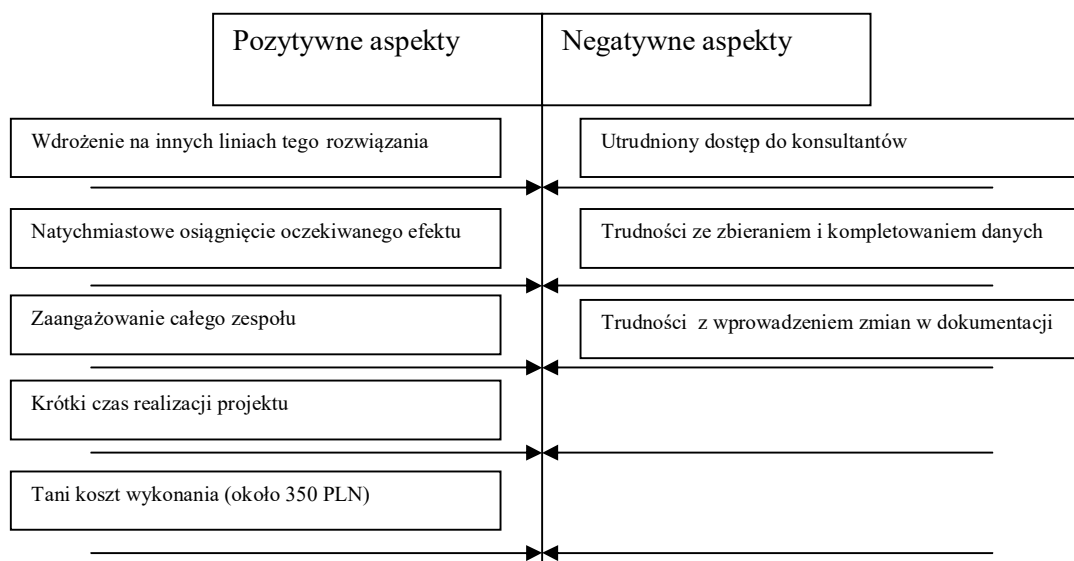
### **KROK 6.** Poszukiwanie rozwiązań problemu

Podobnie jak w kroku piątym należy zastanowić się wspólnie („burza mózgów”) jak rozwiązać problem skupiając się na tych przyczynach, które uznano za najważniejsze. Następnie należy ocenić korzyści jakie przyniesie wybrane rozwiązanie, np. jakie środki trzeba przeznaczyć na wdrożenie, ile środków będzie można zaoszczędzić i czy będą korzyści dodatkowe np. poprawa bezpieczeństwa pracy. Przykład poszukiwania możliwych rozwiązań i wybór najlepszego.

#### Poszukiwanie rozwiązań – przykładu:

- zobligować dostawcę materiału do zapewnienia jednakowych parametrów dostarczanego towaru;
- zorganizować pomieszczenie do magazynowania towaru o temp. zbliżonej do temperatury panującej na maszynach linii produkcyjnej;
- zastosować szybkie podgrzewanie materiału poddawanego w zbiornikach urządzeń w celu szybkiego osiągnięcia wymaganych parametrów;
- zastosować płynną regulację czasu dozowania materiału.

Przy wyborze najlepszego rozwiązania pomocne może okazać się narzędzie zwane „Analizą Pola Sił”. Analiza ta polega na zestawieniu po jednej stronie pozytywnych, a po drugiej negatywnych aspektów danego rozwiązania, tak, iż można je łatwo porównać i ocenić. Przykład: Zmiana mocowania siłownika na maszynie linii produkcyjnej.



Rysunek 15. Analiza Pola sił

Źródło: opracowanie własne na podstawie [11], [24], [164]

W tym przypadku jest przewaga aspektów pozytywnych nad negatywnymi dlatego można przypuszczać, iż to rozwiązanie wpłynie korzystnie na proces.

### KROK 7. Zaplanowanie działań

Należy zaplanować wszystkie działania jakie są niezbędne do wdrożenia projektu, następnie ustalić osoby odpowiedzialne za poszczególne zadania oraz czas do kiedy należy je zrealizować. Realizację zadań należy przeglądać również w ustalonych odstępach czasu.

Tabela 5. Zaplanowanie działań

L.p.	Działania	Odpowiedzialny	Wskaźnik	Cel	Data		Przegląd		
					Start	Koniec	15.mar	23.maj	20.lip
1.	Przeprowadzić testy produktu z cieńszym prętem mocującym	Pracownik A	% odpadu na automacie	1,30%	Tydzień 10	Tydzień 14	OK.	OK.	OK.
2.	Przeprowadzić testy produktu z cieńszym prętem mocującym	Pracownik B	% odpadu na automacie	1,30%	Tydzień 14	Tydzień 23		OK.	OK.
3.	Wprowadzenie nowych elementów do systemu i do produkcji	Pracownik C	% wdrożenia	100	Tydzień 23	Tydzień 25			OK.
4.	Zwolnienie produktu	Pracownik D	% wdrożenia	100	Tydzień 25	Tydzień 28			OK.

Źródło: opracowanie własne

Następnie projekt jest prezentowany przed zespołem zarządzającym zakładem w celu uzyskania akceptacji na realizację zaplanowanych działań i uzyskanie odpowiednich pieniędzy jeżeli takowe są potrzebne. Aby zespół zarządzający mógł zatwierdzić prezentowany projekt należy przedstawić analizę problemu, proponowane rozwiązanie i plan jego wdrożenia, a także korzyści i zagrożenia wynikające z wdrożenia projektu. W celu obliczenia korzyści finansowych zespół może zwrócić się o pomoc do kontrolera finansowego.

**KROK 8.** Wdrożenie usprawnień

Po zaakceptowaniu przez zespół zarządzający projektu można skupić się na realizacji planu działań. Na realizację zadań związanych z wdrożeniem usprawnień zespół może wykorzystać dwie godziny tygodniowo na członka zespołu. W zależności od stopnia trudności proponowanego rozwiązania, wdrożeniem projektu może zająć się sam zespół lub zaangażować managera technicznego i mechaników. Można też w przypadku bardziej skomplikowanego rozwiązania wnioskować podczas prezentacji o zlecenie prac firmie zewnętrznej.

**KROK 9.** Zachowanie usprawnień

Po zrealizowaniu wszystkich zaplanowanych działań zespół musi zastanowić się w jaki sposób utrwalić wprowadzone usprawnienie aby działania nie poszły w zapomnienie. Należy więc pomyśleć nad instrukcją opisującą nowe rozwiązanie wraz z dokładnymi rysunkami technicznymi. Należy jednak zaznaczyć, iż zespół nie ma obowiązku sam pisać instrukcji czy też tworzyć rysunków technicznych. Musi jednak dokonać dokładnego opisu lub szkicu w celu zamieszczenia go do dokumentacji technicznej przez osobę, która taką procedurę wyda.

**KROK 10.** Raport końcowy i zakończenie projektu

Gdy z sukcesem uda się dotrzeć do końcowego momentu pozostaje tylko podsumować pracę zespołu. Najlepiej zaprezentować efekty w postaci raportu końcowego gdzie znalazłyby się następujące informacje:

- w jaki sposób pracował zespół (czy się regularnie spotykał, czy wszyscy członkowie zespołu brali czynny udział w pracy zespołu);
- czy osiągnięto założone cele;
- jakie były przeszkody w pracy zespołu;
- czego członkowie zespołu się nauczyli podczas realizacji projektu;
- jakie są oszczędności z realizacji projektu i jakie poniesiono koszty, w jaki sposób zostało utrwalone usprawnienie.

Przykładowa kalkulacja efektów ekonomicznych projektu wykonawczego:

1. Koszt części i robocizny przed usprawnieniem – 230 PLN.
2. Koszt po zastosowaniu projektu usprawniającego – 42 PLN.
3. Uzyskane oszczędności dotyczące naprawy tulei chwytaka w 1 szt. Wyniosło 188 zł. Do września br. naprawionych zostało 60 szt. Co daje zysk w wysokości **11280 PLN.**

Przykładowy raport końcowy zakończenia projektu.

Projekt : Usprawnienia w obrębie automatu.

Cel: Ograniczenie zużycia elementów oraz zmniejszenie ilości postojów transportera.

Opis projektu: Projekt polegał na wykonaniu kilku drobnych usprawnień mających obniżyć zużycie półproduktów produkcyjnych w obrębie automatu. W ramach usprawnienia wykonano elementy uniemożliwiające wypadanie z transportera podającego. Zainstalowano dwa elementy: jeden w górnej części transportera i drugi przy wejściu na transporter.

Korzyści: Wdrożone usprawnienia pozwoliły na wyeliminowanie odpadu półproduktów między montażownicą, a automatem oraz spowodowały zmniejszenie odpadu na automacie do ok. 0,7%. Dzięki usprawnieniom wyeliminowano możliwość zablokowania napędu transportera co prowadziło do postoju linii i długotrwałej awarii.

Utrwalenie rozwiązań: Elementy konstrukcyjne, które zostały wykonane wdrożono do dokumentacji technicznej automatu w formie rysunków technicznych. Rozwiązania zostały zastosowane na innych liniach produkcyjnych.

Mocne strony:

1. tani koszt wdrożenia;
2. bardzo proste, a skuteczne rozwiązanie nie ingerujące w konstrukcję maszyny;
3. zaangażowanie całego zespołu;
4. wykorzystanie nowych form zbierania danych i analizy;

Słabe strony:

5. raczej trudne do udowodnienia korzyści finansowe z tytułu awarii transportera.

Przedstawiony schemat realizacji 10 kroków pozwala na rozwiązanie problemów powstających w trakcie produkcji. Do tej pory jednak nie analizowano potrzeby usystematyzowania wskaźników Q, C, D, S, M i nie określono ich rangi i znaczenia w zarządzaniu przepływem produkcji. Badania literaturowe wykazały również, że nie podjęto się dotychczas ustalenia istoty pojęcia płynność produkcji.



## 2.5. Próba ustalenia istoty kategorii płynność produkcji

Produkcja powoduje zamrożenie części kapitału z możliwością obniżenia operacyjnej, a nawet taktycznej czy strategicznej działalności przedsiębiorstwa, a tym samym wpływa na rentowność przedsiębiorstwa i zyskowność sprzedaży.

Zachowanie płynności produkcji w realiach opisywanych przepływów na liniach produkcyjnych uzależnione jest od zrealizowanej wielkości produkcji w stosunku do wielkości planowanej, co można zapisać jako zależność (1).

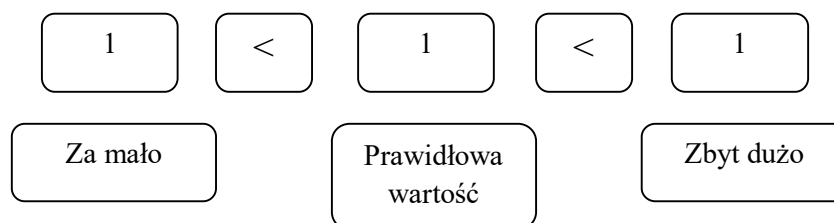
$$PP = \frac{ZWP}{PWP} \quad (3)$$

PP – Płynność produkcji

ZWP – Zrealizowana wielkość produkcji

PWP – planowana wielkość produkcji

Prawidłowy przedział płynności produkcji.



**Rysunek 16. Przedział płynności produkcji**

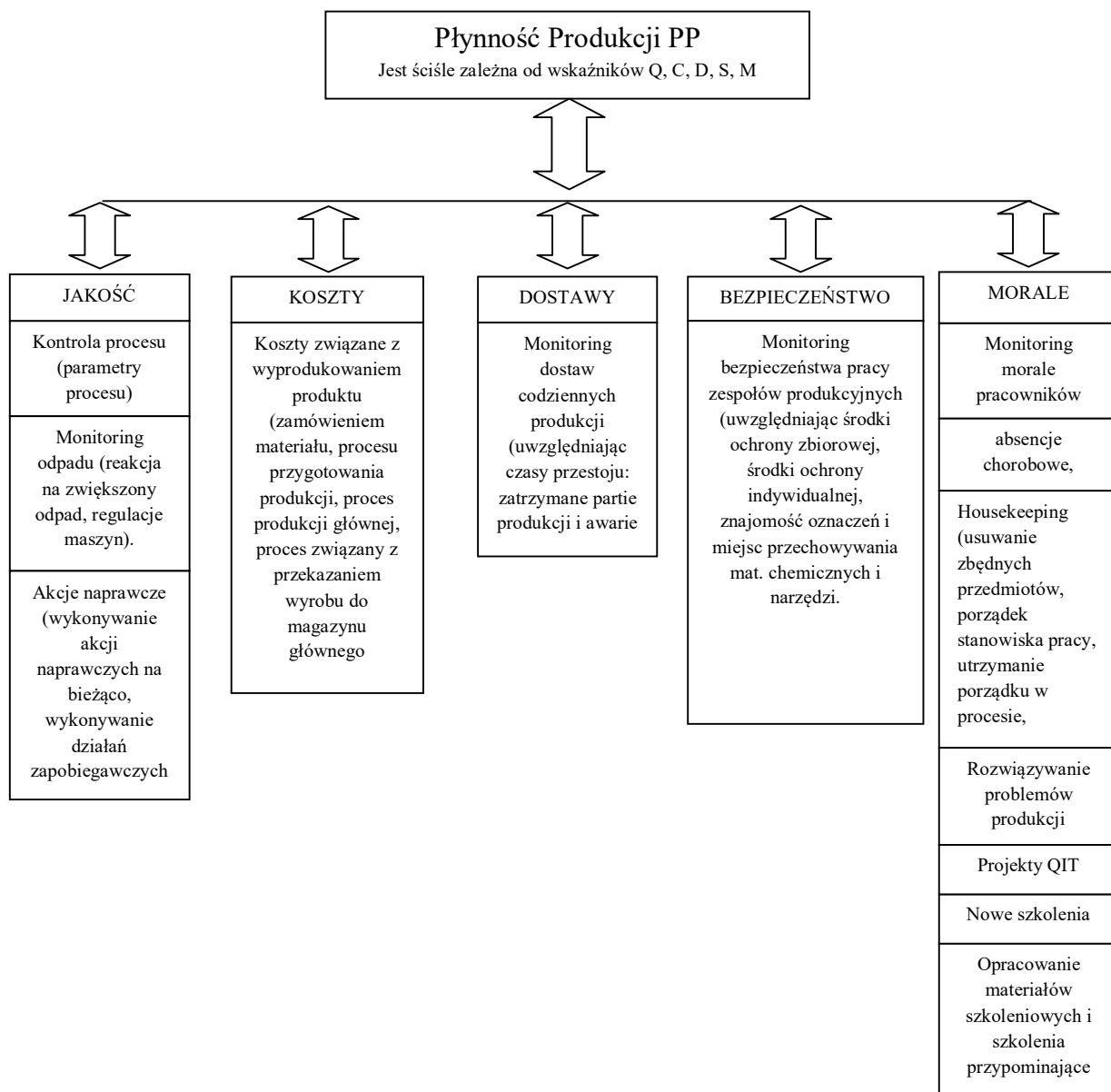
Źródło: opracowanie własne

**Płynność produkcji** to zdolność organizacji (przedsiębiorstwa produkcyjnego) do krótko i długoterminowego wywiązywania się z realizacji zleceń produkcyjnych.

Zarządzanie płynnością ma na celu utrzymywanie wymaganej wielkości produkcji w określonych jednostkach czasu. Zbyt niska płynność produkcyjna powoduje opóźnienia w wywiązywaniu się z zobowiązań wobec kontrahentów, które może skutkować ich utratą. Zbyt wysoka płynność produkcji powoduje zamrożenie części kapitału z możliwością obniżenia operacyjnej (a nawet taktycznej, czy strategicznej) działalności przedsiębiorstwa, a tym samym wpływ na rentowność przedsiębiorstwa i zyskowność sprzedaży.

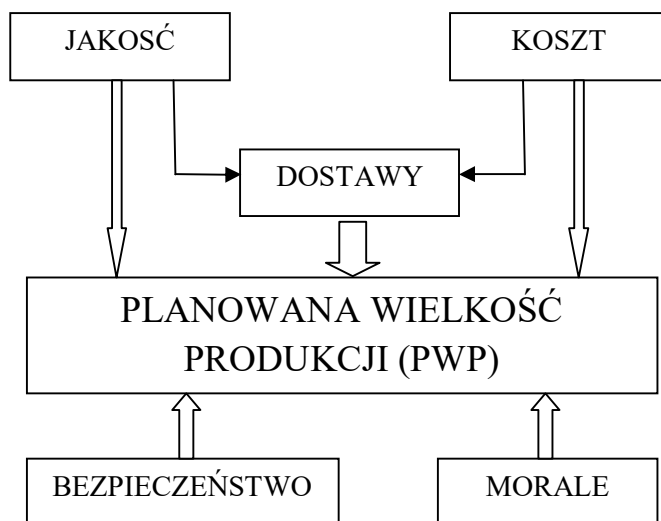
### 2.5.1. Wpływ wskaźników Q, C, D, S, M na płynność produkcji (PP)

Zestawienie przedstawiające powiązania płynności produkcji PP i wskaźników Q, C, D, S, M. przedstawia rysunek 17.



**Rysunek 17. Wpływ wskaźników Q, C, D, S, M na płynność produkcji**  
Źródło: opracowanie własne

Wskaźniki Q, C, D, S, M mają istotny wpływ na płynność produkcji. Jakość pozwala na ciągłe monitorowanie procesu produkcyjnego w zakresie stanu linii produkcyjnej, materiałów, technologii, kwalifikacji pracowników. Zapewnienie jakości determinantu procesu produkcyjnego ma bezpośredni wpływ na osiągnięcie planowanej wielkości produkcji (PWP). Wskaźnik kosztów (C) poprzez zapewnienie finansowania materiałów, utrzymania linii produkcyjnej, wyposażenia dla pracowników ma również bezpośredni wpływ na planowaną wielkość produkcji (PWP). Wskaźnik jakości (Q) oraz kosztów (C) bezpośrednio przekładają się również na poziom wskaźnika dostaw (D). Wskaźnik dostaw (D) dodatkowo koryguje poziom planowanej wielkości produkcji (PWP) uwzględniając przestoje linii produkcyjnej i awarie tak, aby PWP kształtowało się na realnym dla przedsiębiorstwa poziomie.



Rysunek 18. Wpływ wskaźników Q, C, D, S, M na planowaną wielkość produkcji (PWP)

Źródło: opracowanie własne

Planowana Wielkość Produkcji to również zmienna zależna od wskaźników bezpieczeństwa (S) oraz morale (M). Schematycznie zależności między planowaną wielkością produkcji (PWP) a wskaźnikami Q, C, D, S, M przedstawiono na rysunku 18.

## 2.6. Podsumowanie

Podsumowując rozdział drugi, będący próbą analizy procesów produkcyjnych zachodzących w przedsiębiorstwie należy zauważyć, że ważnym elementem każdego procesu produkcyjnego są komórki organizacyjne. Komórki te wyodrębnione na podstawie możliwie jednorodnych kryteriów lub podobnych czynności składają się na realizację określonych funkcji. Wiedza o strukturze procesów produkcyjnych dostarcza zatem wiadomości o danym przedsiębiorstwie i pozwala na modyfikację komórek wymagających zmian. Ze strukturą procesów produkcyjnych wiążą się także liczne czynności i zadania, co z kolei wpływa na

specjalizację stanowisk pracy, czyli dobrania odpowiedniej liczby osób niezbędnych do wykonania zadań. Innymi słowy do czynników wpływających na wybór odpowiedniego rodzaju struktury produkcyjnej należy więc zaliczyć charakter wytworzonych produktów i technologię ich wykonywania, specjalizację komórki produkcyjnej i jej elementów oraz kooperację i charakter powiązań tej komórki z innymi komórkami, a także rozmiary produkcji, które wpływają na stopień specjalizacji produkcji i liczbę komórek produkcyjnych w całym procesie. Oznacza to, że cały proces produkcyjny obejmuje zatem pobranie surowca z magazynu, wszystkie operacje technologiczne, transportowe, kontrolne i magazynowe, a także przekazanie produktu odbiorcy lub do magazynu uwzględniając podczas całego procesu przepływ informacji i dokumentacji. W rozdziale wykazano, że stosowane na dzień dzisiejszy systemy zarządzania procesami produkcji są poprawne, jednakże istnieją możliwości ich udoskonalenia. Przeprowadzona analiza pozwoliła na ustalenie, iż nie opisano dotychczas istoty kategorii płynność produkcji. W rozdziale opisano ją jako: zdolność organizacji (przedsiębiorstwa produkcyjnego) do krótko i długoterminowego wywiązywania się z realizacji zleceń produkcyjnych. Ponadto wykazano bezpośrednią zależność między kategorią płynność produkcji a system wskaźników Q, C, D, S, M.

### 3. Znaczenie wskaźników Q, C, D, S, M w systemie zarządzania procesami produkcyjnymi

#### 3.1. Charakterystyka procesów i technik produkcyjnych przedsiębiorstwa

##### 3.1.1. Klasyfikacja procesów produkcyjnych

Praca każdego systemu produkcyjnego bądź usługowego niezależnie od obszarów jego działania odbywa się według tego samego schematu. Aby system produkcyjny mógł rozpocząć działanie, należy go zasilić. Jest to wejście do systemu produkcyjnego. Stanowi je w ogólnym ujęciu: zasilenie materiałowe, zasilenie energetyczne i zasilenie informacyjne, gdyż bez materiałów energii i informacji system nie mógł by działać. Rozwijając zagadnienia zasilania systemu produkcyjnego i dokonując jego uszczegółowienia, można stwierdzić, że wejściami do systemu produkcyjnego są jego zasoby. Zasobami systemu produkcyjnego są: techniczne środki produkcji (np.: obrabiarki, linie produkcyjne, magazyny), przedmioty pracy (np.: materiał, narzędzia), czynniki energetyczne (np.: paliwo, energia elektryczna), informacyjne głównie związane z tym, co i jak ma wykonać system produkcyjny (np.: dokumentacja konstrukcyjna, technologiczna), personel i środki finansowe. Zasoby te warunkują rozpoczęcie działania procesu produkcyjnego. Wnętrze systemu produkcyjnego to procesy, a rezultatem wykonania tych procesów jest wyrób (w przypadku systemu produkcyjnego) lub usługa (w przypadku systemu usługowego). Wyrób bądź usługa jest podstawowym wyjściem z systemu produkcyjnego, a głównym weryfikatorem jego działania - zawsze klient [148,s.192-254]. Dlatego możemy powiedzieć, że proces to system działań, w którym zasoby są używane do transformacji (przekształcenia) stanu wejściowego (wejścia w stan wyjściowy (wyjście). Zatem podejście procesowe to analiza zjawisk, która związana jest z procesami i wzajemnie z nimi powiązana. Inaczej mówiąc proces to szereg następujących po sobie kolejno zdarzeń w czasie. Wobec tego możemy dokonać najbardziej ogólnego podziału procesów na:

- procesy główne, które umożliwiają realizację produktu bądź usługi;
- procesy zarządzania, które umożliwiają ustalenie celów strategicznych przedsiębiorstwa oraz sposobu realizacji tych celów jak również zapewniają ciągłe doskonalenie procesów głównych;
- procesy związane z klientem, które zapewniają szybką wymianę informacji pomiędzy klientem, a przedsiębiorstwem;
- procesy zakupowe, które zapewniają właściwą jakość i ilość dostarczanych surowców do produkcji;
- procesy logistyczne, które obejmują zestaw działań związanych z przygotowaniem infrastruktury związanej z procesem głównym oraz procesem zarządzania jak również tworzeniem systemów transportowych, informacyjnych i magazynowych [4; 11; 60; 70].

Możemy zatem powiedzieć, że ogół podejmowanych przez przedsiębiorstwo decyzji związanych z gospodarowaniem będziemy nazywać procesem gospodarczym, który aby osiągnąć wyznaczone cele takie jak: dotarcie do nowych klientów, zdobycie nowych rynków, zwiększenie produkcji, znalezienie lepszych sposobów sprzedaży musi podejmować tego typu decyzje, dzięki którym uczestniczy czynnie w procesie gospodarczym. Jeżeli chcielibyśmy uszczegółowić podział procesów produkcyjnych ze względu na różnorodność produktów i stosowanych technologii to procesy produkcyjne klasyfikuje się zazwyczaj według następujących czterech kryteriów:

- ciągłości i przebiegu w czasie;
- rodzajów stosowanych technologii;
- cech organizacyjnych;
- zastosowanych środków pracy [15; 42; 53; 64].

Zgodnie z kryterium ciągłości i przebiegu w czasie procesy produkcyjne dzielą się na dwie grupy:

- procesy dyskretnie – ich specyficzną cechą jest to, że człowiek ingeruje w proces bezpośrednio lub za pomocą zautomatyzowanego systemu logistycznego wspomaganego techniką komputerową (typowe dla przemysłu samochodowego, elektromaszynowego, poligraficznego i innych);
- procesy ciągłe – zazwyczaj aparaturowe, przebiegające bez przerw w całodobowym cyklu pracy (przemysł chemiczny, energetyczny, ciepłowniczy, petrochemiczny) [50; 78; 97].

Ze względu na rodzaj stosowanych technologii procesy produkcyjne dzieli się na:

- wydobywcze – typowe dla pozyskania surowców;
- przetwórcze – to procesy powodujące zmianę właściwości fizykochemicznych obrabianych materiałów, np.: przemysł chemiczny, hutnictwo, przetwórstwo rolne;
- obróbkowe – powodujące zmianę kształtu i cech lub struktury wewnętrznej wyrobu np.: przemysł elektrotechniczny, maszynowy, odzieżowy, spożywczy;
- montażowe i demontażowe – to procesy, których celem jest złożenie (montaż) wyrobu z kilku części składowych np. budownictwo, meblarstwo lub rozłożenie produktu na części składowe (demontaż) np.: wszelkiego rodzaju remonty i naprawy;
- procesy naturalne i biotechnologiczne – to procesy w wyniku których dokonuje się zmiana struktury powierzchniowej i wewnętrznej wyrobu, charakterystyczne dla przemysłu spirytusowego (fermentacja), drożdżowego, a także te w których wykorzystuje się żywe organizmy lub komórki czynne biologicznie, albo też procesy utylizacyjne [24; 60; 63; 88; 93].

W kryterium podziału procesów produkcyjnych według cech organizacyjnych procesy można rozpatrywać w trzech płaszczyznach:

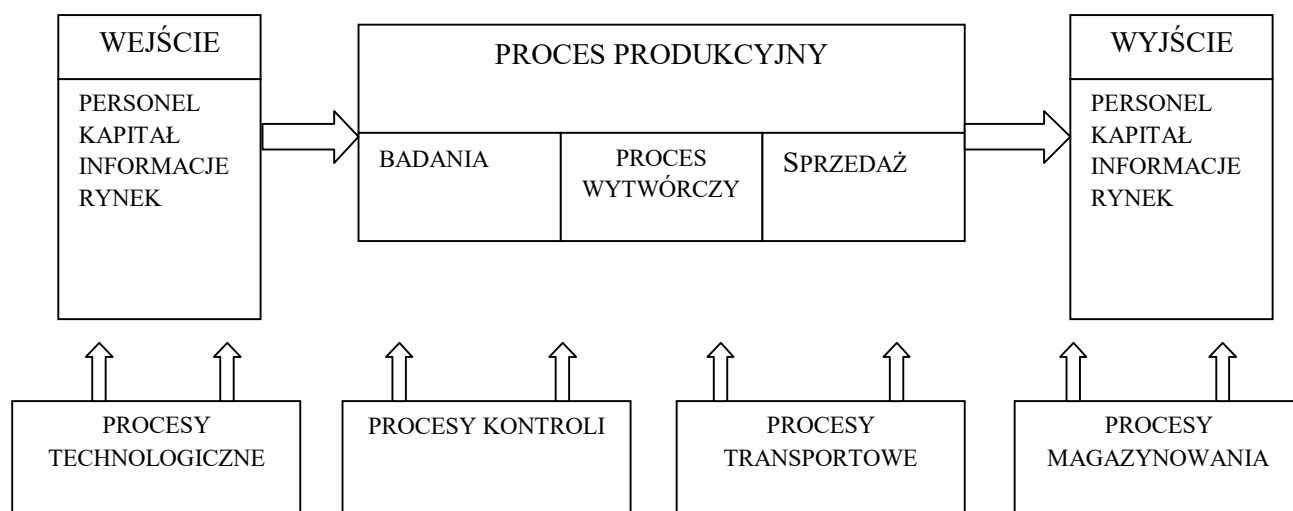
- w ujęciu komórki produkcyjnej – rozpatruje się wszystkie cząstkowe procesy produkcyjne wszystkich wyrobów wytwarzanych w tej komórce wraz z przyjętym zakresem powiązań kooperacji z innymi komórkami produkcyjnymi;
- w ujęciu produkowanego wyrobu - rozpatruje się wszystkie operacje i procesy niezbędne do wykonania tego wyrobu (jego elementów), niezależnie od tego w jakich komórkach produkcyjnych jest on wytwarzany i jaki jest zakres powiązań kooperacyjnych z innymi komórkami produkcyjnymi uczestniczącymi w jego wytworzeniu;
- w ujęciu technologii grupowej rozpatrywany jest jeden złożony proces przystosowany do obróbki całej rodziny elementów lub wyrobów podobnych pod względem np.: kształtów geometrycznych, operacji technologicznych. Każdy z nich może być procesem prostym lub złożonym. Procesy organizowane według zasad technologii grupowej z reguły należą do złożonych. Procesem wytwórczym prostym jest proces produkcyjny, który wykonywany jest w zakresie tej samej technologii, czyli tej samej fazy technologicznej, a więc tych samych operacji technologicznych. Proces wytwórczy złożony to proces produkcyjny wykonywany w zakresie dwóch lub więcej rodzajów technologii, czyli dwóch lub więcej faz technologicznych [24; 63; 88; 93; 126; 189].

W zależności od zastosowanych środków pracy wyróżnia się procesy:

- ręczne – procesy – operacje wykonywane są z wykorzystaniem ręcznych narzędzi i przyrządów;
- maszynowe – procesy – operacje wykonywane są z wykorzystaniem maszyn i urządzeń mechanicznych napędzanych określonymi źródłami energii;
- aparaturowe – procesy – operacje mające charakter fizykochemiczny są wykonywane w specjalnie przystosowanych do tych procesów aparatach, pracujących w systemie ciągłym lub dyskretnym;
- zautomatyzowane w układach sztywnych i elastycznych (FMS);
- wspomagane komputerowo (CAM);
- zintegrowane komputerowo (CIM) [96; 122; 162].

W odniesieniu do przedstawionej klasyfikacji procesów produkcyjnych możemy zauważyć, że pierwszą i najważniejszą fazą procesu gospodarowania jest produkcja. „Definiując produkcję możemy założyć, że jest to świadoma, celowa i zorganizowana działalność ludzi, polegająca na wytwarzaniu dóbr materialnych i świadczeniu usług dla zaspokojenia ich potrzeb. Podstawowym warunkiem prowadzenia produkcji jest połączenie w jednym miejscu i czasie trzech czynników. Kapitału, pracy oraz ziemi, jak również

technologii wykonania i przedsiębiorczości”[18; 59]. Wielkość prowadzonej produkcji uzależniona jest od nakładów produkcji oraz możliwości powiększania ich w czasie jak również substytucji jednych czynników przez inne. Możemy zauważyć, że bliższe otoczenie systemu produkcyjnego stanowią takie elementy jak: marketing, handel, organizacja firmy, kapitał, wyposażenie techniczne, badania i rozwój i przepisy prawne, które są przypisane dla przedsiębiorstw w danym sektorze. System produkcyjny w każdej firmie pozostaje w określonych relacjach ze swoim otoczeniem wewnętrznym. Jednak istnieje również otoczenie dalsze systemu produkcyjnego, które stanowią takie elementy jak: sytuacja rynkowa, konkurencja, środowisko, ochrona środowiska, kwalifikacje kadry, regulacje międzynarodowe i państwowe, dostępność materiałów, energii oraz aktualna sytuacja na rynku pracy. System produkcyjny w każdej firmie pozostaje w określonych relacjach ze swoim otoczeniem zewnętrznym jak i wewnętrznym, które oddziałują na niego. Schemat procesu produkcyjnego przedstawiono na rysunku 19.



**Rysunek 19. Proces produkcyjny**

Źródło: opracowanie własne

Efektom finalnym każdego procesu produkcyjnego przedsiębiorstwa jest produkt, którego znaczenie wiąże się nie tylko z jego posiadaniem, lecz także, z możliwością korzystania z usług, wynikających z jego posiadania.

Zgodnie z ogólnie przyjętym podziałem produkcji możemy dokonać klasyfikacji produkcji na:

- produkcja materiałochłonna to produkcja charakteryzująca się zużyciem dużej ilości materiałów;
- produkcja pracochłonna to produkcja, w której przeważają nakłady pracy ludzkiej;
- produkcja kapitałochłonna to produkcja wymagająca dużych nakładów rzeczowych składników majątkowych;
- produkcja jednorodna to produkcja, która występuje przy wytwarzaniu jednego rodzaju wyrobu np.: w cukrowni;



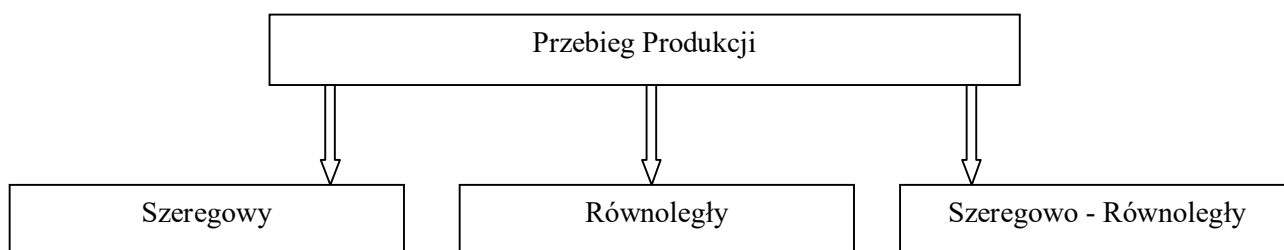
- produkcja różnorodna to produkcja w przedsiębiorstwach wykonujących różne wyroby [24; 42; 62; 63; 148; 175].

Konkludując można krótko stwierdzić, że proces produkcyjny określa sumę wszystkich działań wykonywanych w celu stworzenia w danym zakładzie produkcyjnym określonego gotowego produktu, który spełnia wymagania jakościowe klientów i jest wytworzony z materiałów, półfabrykatów, części lub zespołów. Proces ten skupia procesy technologiczne oraz wszelkie działania pomocnicze takie jak: transport międzyoperacyjny, magazynowanie, serwis, itp. Tak więc zdając sobie sprawę z pewnych zachodzących zależności występujących w procesie produkcyjnym, możemy w dalszej części pracy dokonać klasyfikacji zasad organizacji procesów produkcyjnych:

- **Zasada równoległości**, która przedstawia jednoczesne równoległe wykonanie oddzielnych procesów, które dają w efekcie skrócenie procesu produkcyjnego.
- **Zasadę liniowości**, w której kolejność ustawienia komórek produkcyjnych powinna odpowiadać kolejności w jakiej odbywają się poszczególne etapy procesu.
- **Zasadę równomierności**, która stwierdza takie prowadzenie procesu produkcji aby można było uzyskiwać w jednakowych przedziałach czasowych jednakowe rozmiary produkcji.
- **Zasadę proporcjonalności**, którą wyraża się w jednakowej przepustowości komórek produkcyjnych biorących udział w realizacji produkcji. Wszystkie komórki powinny realizować swoją produkcję w takim rodzaju, terminie i ilości aby zapewnić bezpieczny spływ gotowej produkcji zgodnie z przyjętymi zamówieniami.
- **Zasadę rytmiczności**, która określa organizację procesu produkcyjnego, żeby można było uzyskiwać poziom (rozmiar) produkcji zgodne z wcześniej ustalonymi.
- **Zasadę specjalizacji**, która polega na stałym przydziale czynności technologicznych ściśle określonym komórkom produkcyjnym lub wykonawczym. Związana jest z podziałem pracy. Zawężenie całej specjalizacji pozwala na łatwiejsze poznanie odpowiedniego aspektu. Specjalizacja sprzyja zastosowaniu wysoko zaawansowanych, wydajnych maszyn oraz korzystniejszemu wykorzystaniu zdobytych doświadczeń. Uwarunkowania: rozwiązanie problemów technologicznych, unifikacja, klasyfikacja części sprzyjająca realizacji procesów w sposób grupowy. Wszystkie te elementy mają bardzo istotny wpływ na funkcjonowanie procesu produkcyjnego.

### 3.1.2. Cykl produkcyjny, przebieg produkcji, typy produkcji

Zmiany, modyfikacje i reorganizacje procesów produkcyjnych wymuszają na osobach przeprowadzających spojrzenie na cały proces wieloaspektowo, uwzględniając istotny element jakim jest cykl produkcyjny. „Cyklem produkcyjnym nazywa się odcinek czasu między przyjęciem do realizacji materiału lub surowca do produkcji, a przekazaniem wyrobu do magazynu wyrobów gotowych”. Czas trwania cyklu jest różny w zależności od rodzaju prowadzonej produkcji. Długość cyklu produkcyjnego jak i wytwórczego zależy od czasu trwania poszczególnych operacji procesów, czasu przerw w procesie jak również cyklu realizacji zadań (operacji) w procesie. Z tego punktu widzenia wyróżnić można następujące cykle realizacji zadań: szeregowy, równoległy i szeregowo - równoległy przebieg produkcji – rysunek 20 [149,s.157].



**Rysunek 20. Podział przebiegów produkcji**  
 Źródło: opracowanie własne na podstawie [24], [41], [64], [188]

**Przebieg szeregowy** – jest przebiegiem, który polega na tym, że każda następną operacja zaczyna się dopiero po zakończeniu poprzedniej w stosunku do całej partii wyrobów i następnie dana partia w całości zostaje przekazywana na kolejne stanowisko robocze [149; 177].

**Przebieg równoległy** – jest przebiegiem, który charakteryzuje się tym, że każda następną operacja zaczyna się po wykonaniu poprzedniej na jednym wyrobie i na dalsze stanowiska robocze elementy przekazywane są w sposób pojedynczy [149; 177; 199].

**Przebieg szeregowo – równoległy** – jest przebiegiem, który polega na podzieleniu całej partii na mniejsze grupy. Wykonywanie operacji na danym stanowisku roboczym odnosi się tylko do tej grupy i przesłaniu przedmiotów produkcji ze stanowiska na stanowisko pojedynczo lub grupami [149; 177; 193].

Wzór na czas trwania cyklu produkcyjnego.

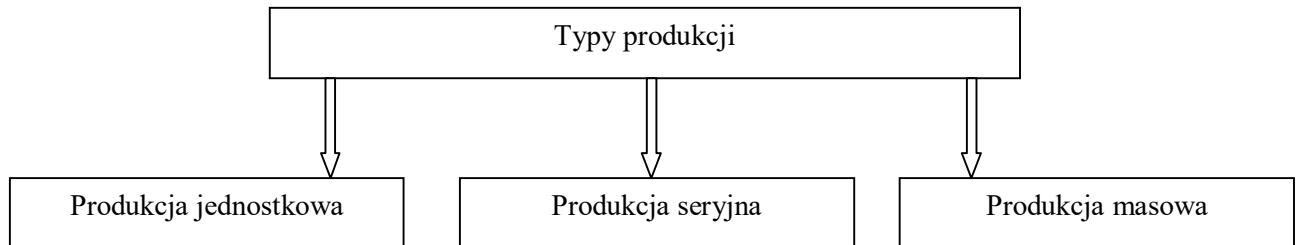
$$T_{CP} = t_s \times p \quad (4)$$

$T_{CP}$  – czas trwania cyklu produkcyjnego,

$t_s$  - suma czasu trwania operacji na poszczególnych stanowiskach pracy,

$p$  – liczba produktów w serii.

Trzy podstawowe typy produkcji przedstawia rysunek 21.



Rysunek 21. Trzy podstawowe typy produkcji

Źródło: opracowanie własne na podstawie [24], [41], [64], [188]

**Produkcja jednostkowa** – jest to produkcja, którą charakteryzuje wytwarzanie pojedynczych wyrobów lub kilku wyrobów tego samego rodzaju np. egzemplarze maszyn, statków, wiaduktów [149]. Oznacza ona dużą pracochłonność, asortyment produkcji jest bardzo szeroki, koszt wyrobu jednostkowego jest bardzo wysoki.

**Produkcja seryjna** – jest to produkcja, która jest stosowana w wytwarzaniu wyrobów w kolejnych partiach składających się z większej ilości [149]. W zależności od liczby wyrobów składających się na jedną serię dzielimy ją na:

- małoseryjną,
- średnioseryjną,
- wielkoseryjną [97; 149].

**Produkcja masowa** – jest to produkcja, która oznacza wytwarzanie dużej liczby jednorodnych wyrobów w nieprzerwanym ciągu. Koszty takiej produkcji są stosunkowo niskie [149]. O sposobie powiązania stanowisk roboczych decyduje forma organizacji procesu produkcyjnego. Rozróżniamy dwie formy organizacji produkcji :

- produkcję niepotokową,
- produkcję potokową [149].

**Produkcja niepotokowa** charakteryzuje się tym, że kierunek przebiegu przedmiotu produkcji między stanowiskami jest zmienny. Taką formę stosuje się najczęściej w produkcji jednostkowej i małoseryjnej. Produkcja niepotokowa charakteryzuje się ściśle określonym powiązaniem stanowisk pracy, a przebieg przedmiotu produkcji ma wyraźnie określoną trasę i ustalony kierunek [149]. Stanowiska pracy rozmieszczone są w kolejności przebiegu procesu produkcyjnego a przedmiot produkcji przechodzi z jednego stanowiska na drugie ściśle określone. Produkcja potokowa znajduje zastosowanie w produkcji masowej i wielkoseryjnej.

Natomiast w produkcji potokowej ważne jest by przebieg przedmiotu produkcji z jednego stanowiska pracy na drugie odbywał się równomiernie. Uwzględniając ten warunek dzieli się

linie potokowe na synchroniczne i asynchroniczne [149]. **Synchroniczne** - czyli czasy wykonania poszczególnych operacji są równe lub stanowią wzajemne wielokrotności. **Asynchroniczne** - czas trwania pojedynczych operacji nie jest równy i nie stanowi wielokrotności tych operacji [149].

## 3.2. Monitoring pracy zespołu produkcyjnego

### 3.2.1. Q – Jakość jako wskaźnik procesu produkcji

Jakość monitorowana jest na kartach Q - QUALITY, na których przeprowadza się rejestrowanie następujących wielkości:

- wszystkie odkryte w procesie produkcji i kontroli końcowej wady obliczane w ppm-ach i odnotowywane tygodniowo dla danego rodzaju produktu,
- wpisywana jest ocena za punkty uzyskane podczas audytu dyscypliny procesu przeprowadzanej raz w miesiącu w każdej załodze przez wyznaczone osoby według planu audytów systemu Q, C, D, S, M.
- ocena za ilość reklamacji klientów zewnętrznych na dany typ produktu jest liczona od początku roku.

Audyt wewnętrzny na liniach produkcyjnych oceniany jest na podstawie następujących kryteriów dyscypliny procesu:

1. Kontrola procesu przebiega według następujących pytań:
  - Czy wszystkie karty są systematycznie wypełniane?
  - Czy wykonywane są korekty w przypadku odchyień?
  - Czy na stanowiskach kontrolnych utrzymywany jest porządek?
2. Monitoring odpadu przebiega według następujących pytań:
  - Czy wszystkie karty są systematycznie wypełniane?
  - Czy jest reakcja na zwiększenie ilości odpadu?
  - Czy prowadzone regulacje są odnotowywane w karcie odpadu?
3. Wskaźniki Q, C, D, S, M przebiegają według następujących pytań:
  - Czy bieżące wyniki są rejestrowane na tablicach lub w systemie?

- Czy na tablicach lub w systemie są wszystkie wymagane karty?

4. Akcje naprawcze przebiegają według następujących pytań:

- Czy akcje są rejestrowane na bieżąco?
- Czy akcje są prowadzone zgodnie z przyjętą procedurą?
- Czy wykonywane są zaplanowane działania?

5. Szkolenie i ocenianie pracowników przebiega według następujących pytań:

- Czy szkolenia stanowiskowe i procesowe odbywają się w sposób ciągły i systematyczny?
- Czy oceny pracowników wykonywane są na czas zgodnie z zasadami obowiązującymi w przedsiębiorstwie.

Poziom wadliwości w produkcji oceniany jest na podstawie prób sprawdzanych przez inspektora jakości i kontrolerów jakości według odpowiednich instrukcji. Jakość mierzona jest w ppm (ilość wad w milionie wyprodukowanych produktów).

Poziom ppm obliczany jest w następujący sposób:

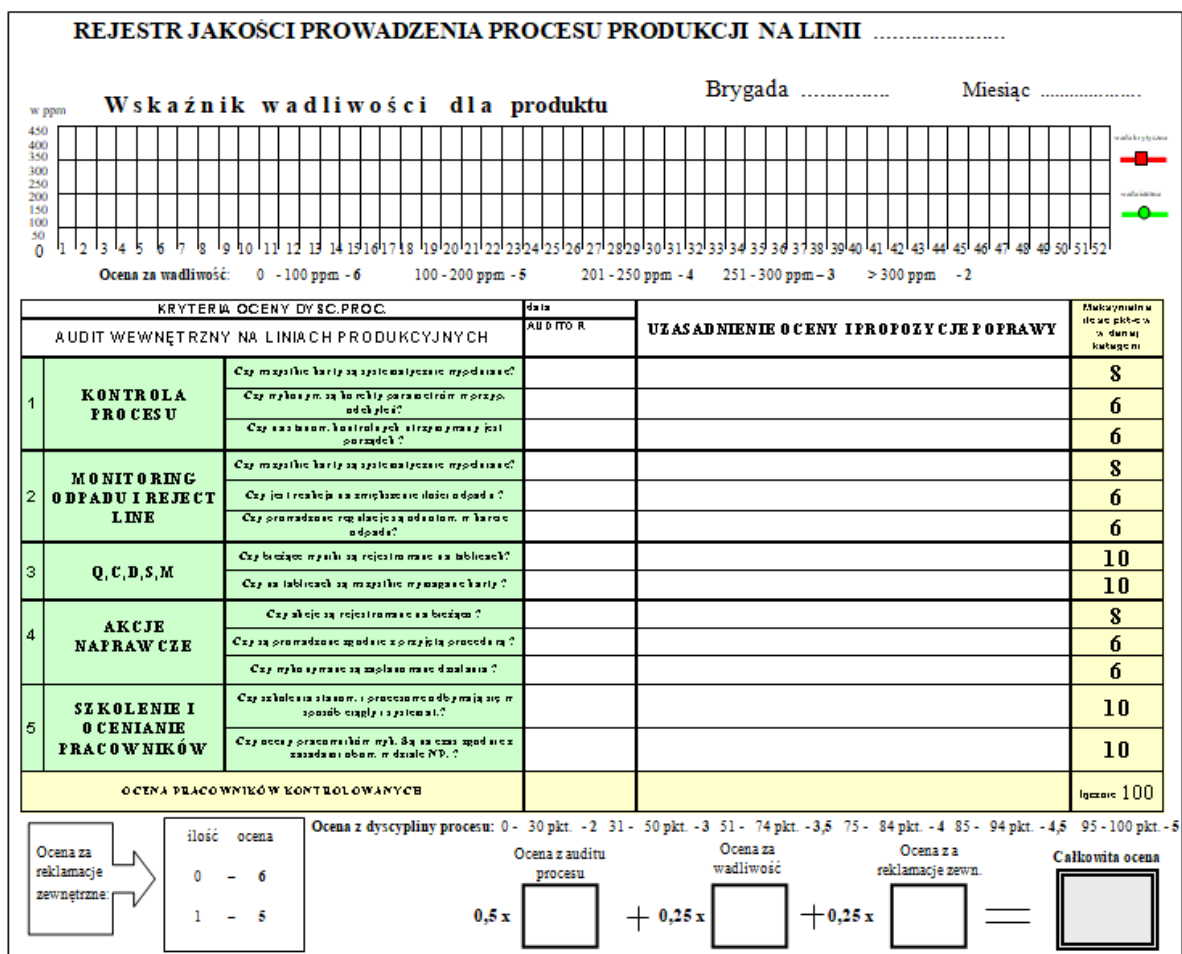
$$ppm \Rightarrow \frac{\text{ilość wadliwych produktów}}{\text{ilość skontrolowanych produktów}} \times 1000000 \quad (5)$$

Przykładowo w roku 2012 poziom wadliwości produktów na poszczególnych liniach produkcyjnych uznany jako zgodny z założeniami firmy wynosił:

- Linia 1 - 350 ppm
- Linia 2 - 450 ppm
- Linia 3 - 250 ppm
- Linia 4 – 600 ppm

W zależności od poziomu ppm dla danego rodzaju produktu każda załoga produkująca te produkty otrzymuje ocenę według podanej na karcie ocen lub w systemie komputerowym według podanej poniżej skali.

Ocena 6 : 0 - 200 ppm; 5 : 200 – 300 ppm; 4 : 300 – 400 ppm; 3 : 400 – 450 ppm;  
2 : >450 ppm



Rysunek 22. Zaprojektowana karta - Rejestr jakości prowadzenia procesu jakości na linii  
 Źródło: opracowanie własne na podstawie [24], [41], [164], [188]

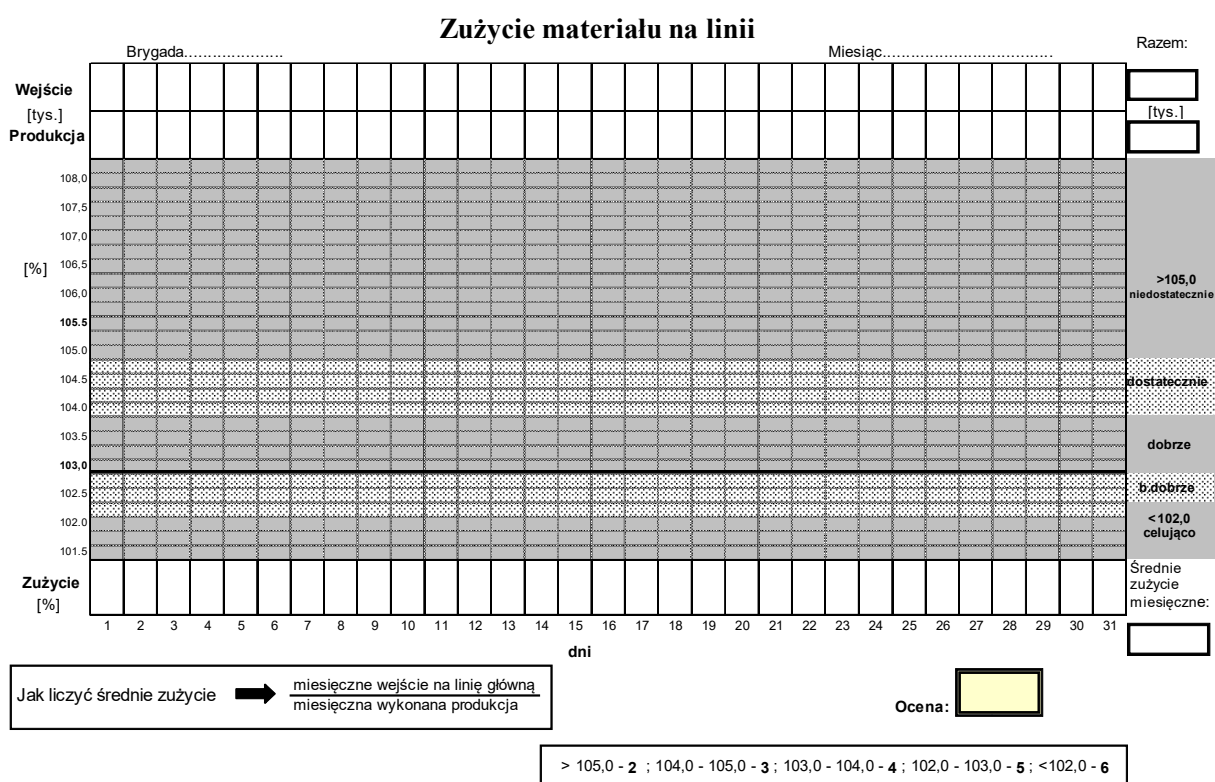
Zaprojektowana karta rejestru jakości prowadzenia procesu produkcji na linii produkcyjnej – rysunek 22.<sup>2</sup> Otrzymana miesięczna ocena za QUALITY jest częstkową końcowej, rocznej oceny załogi. W przypadku gdy audit miesięczny nie został przeprowadzony, brygada otrzymuje za dyscyplinę procesu ocenę 4. Za zarządzanie jakością "Q" według niniejszych zasad i według karty "Q" jest odpowiedzialny lider procesu danego zespołu realizacji zleceń (brygady). Każda brygada otrzymuje kartę „Rejestr jakości prowadzenia procesu produkcji produktu na linii...”. Za zmiany w systemie zarządzania wskaźnikiem Q odpowiedzialny jest inżynier procesu [2; 11; 53; 164; 180]. Ocena całkowita wskaźnika Q jest sumą ocen częściowych dotyczących: auditu procesu, wadliwości produktu, reklamacji zewnętrznych. Każda z ocen jest przemnożona przez odpowiedni współczynnik wartości. Wartości współczynników dotyczące wskaźnika jakości przedstawiają się następująco: (ocena z auditu procesu – 0,5; ocena za wadliwość produktu – 0,25; ocena za reklamacje zewnętrzne – 0,25). Całkowita roczna ocena za wskaźnik Q jest jedną ze składowych ocen systemu Q, C, D, S, M.

<sup>2</sup> Szczegóły dotyczące karty – Rejestr jakości prowadzenia procesu jakości na linii przedstawia załącznik 1.

Dane do analizy wskaźnika Q można zebrać z wykorzystaniem zaprojektowanej karty audytu – załącznik numer 1.

### 3.2.2. C – Koszt jako wskaźnik procesu produkcji

Wskaźnik ten określa, jakim kosztem została wykonana dana produkcja. Mierzy się tutaj ilość materiału (główny składnik kosztu produktu) zużytego na wyprodukowanie 100 sztuk gotowych produktów. Zaprojektowana karta analizy zużycia materiału na linii produkcyjnej – rysunek 23.



Rysunek 23. Zaprojektowana karta - Zużycie materiału na linii produkcyjnej

Źródło: [24], [41], [64], [164]

Koszt "C" monitorowany jest na zaprojektowanych kartach zużycia materiału, gdzie codziennie jest rejestrowane wejście materiału na linię główną, wykonana produkcja oraz zużycie. Koszt oceniany jest na podstawie miesięcznego zużycia materiału, które obliczane jest według wzoru:

$$\text{Miesięczne zużycie} = \frac{\text{Miesięczne wejście materiału na linie główną}}{\text{Miesięczna produkcja przekazana do magazynu}} \times 100 \quad (6)$$

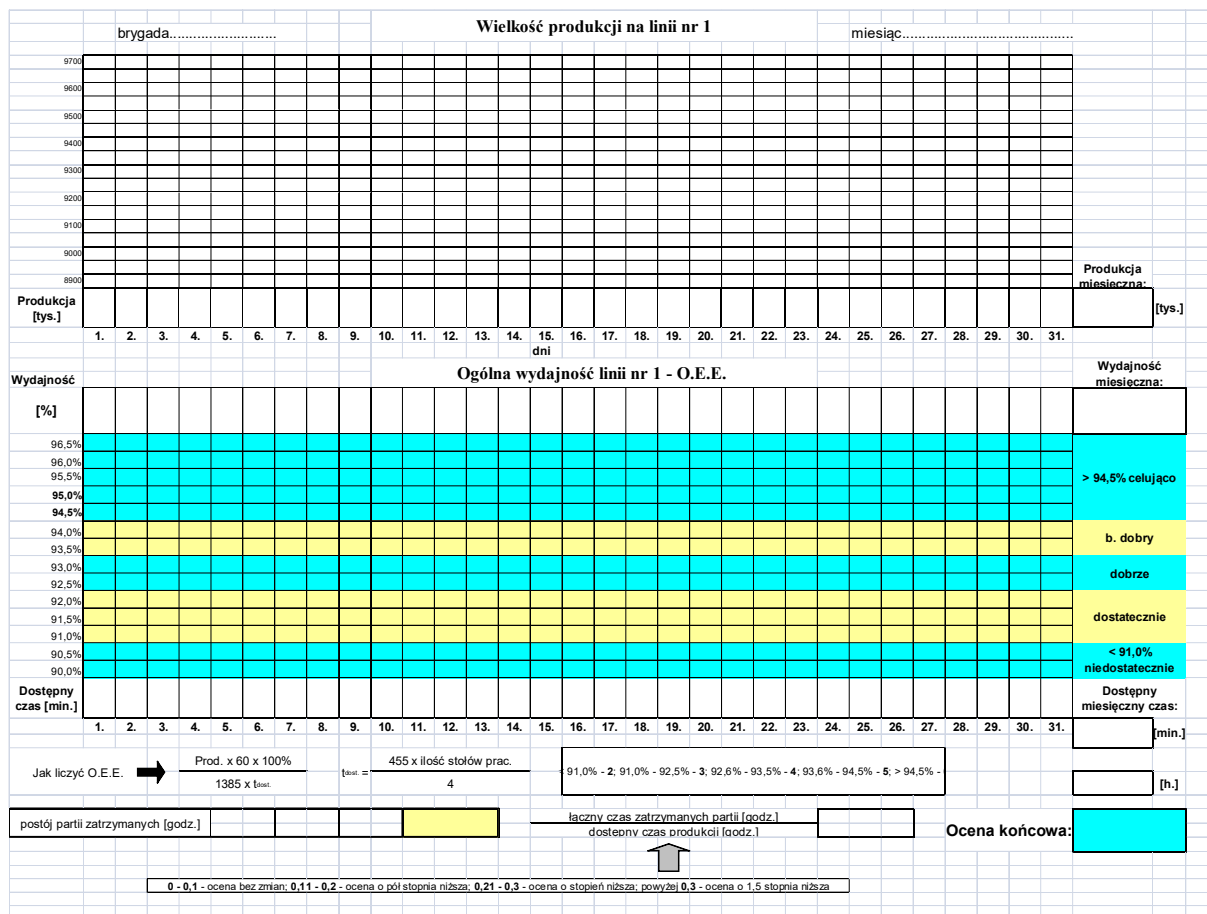
Osiągnięte oceny są zależnie od wyników miesięcznego zużycia i są podane w dolnej części na kartach zużycia. Otrzymana miesięczna ocena za zużycie jest częstkową końcowej, miesięcznej oceny brygady. Za zarządzanie kosztem "C" według niniejszych zasad oraz według karty "C" odpowiedzialny jest lider procesu danego zespołu realizacji zleceń, natomiast za zmiany w systemie zarządzania wskaźnikiem C odpowiedzialny jest inżynier procesu [53; 55; 164; 178; 180].

### 3.2.3. D – Dostawy jako wskaźnik procesu produkcji

W tym wskaźniku jest monitorowana i oceniana całkowita efektywność O.E.E. procesu prowadzonego przez dany zespół realizacji zleceń.

Zaprojektowana karta wielkości wydajności linii produkcyjnej – rysunek 24.





Rysunek 24. Zaprojektowana Karta wielkości i wydajności linii produkcyjnej - monitoring efektywności O.E.E.

Źródło: [41], [64], [164], [188]

Na karcie D-Dostawy/O.E.E. monitorowana jest codzienna produkcja (zdana do magazynu), wydajność i dostępny czas produkcji na danej zmianie. Brygada oceniana jest na podstawie osiągniętej miesięcznej wydajności wg wzoru (dotyczy O.E.E.):

$$\text{Miesięczna efektywność O. E. E.} = \frac{\text{Miesięczna produkcja} \left[ \frac{\text{szt.}}{\text{miesiąc}} \right]}{\text{Miesięczny dostępny czas [h]} \times \text{takty linii}} \times 100 \quad (7)$$

Osiągnięte oceny są zależne od wyniku dla każdej brygady i są podane w dolnej części na kartach wydajności. Istotnym parametrem jest również czas postoju partii zatrzymanych. Metoda analizy i postępowania z partiami zatrzymanymi opisana jest w osobnej procedurze firmy produkcyjnej. Średnia otrzymanej miesięcznej oceny za wydajność oraz oceny za partie zatrzymane jest częścią końcową, miesięcznej oceny brygady. Za zarządzanie efektywnością procesu prowadzonego przez dany zespół realizacji zleceń zgodnie z niniejszymi zasadami oraz według karty „D” odpowiedzialny jest wyznaczony lider. Za zmiany w systemie zarządzania wskaźnikiem „D” odpowiedzialny inżynier techniczny [21; 33; 53; 164; 180].

### 3.2.4. S – Bezpieczeństwo jako wskaźnik procesu produkcji

W wskaźniku tym jest rejestrowany czas od ostatniego wypadku, który zdarzył się w danej brygadzie oraz sposób w jaki brygada dba o swoje bezpieczeństwo. Ocena bezpieczeństwa zależy od tego kiedy w danej brygadzie zdarzył się wypadek – jest to wyjściowa ocena bezpieczeństwa pracy.

Ocena : 2 – wypadek w ostatnich 3 miesiącach

3 – wypadek 3 – 6 miesięcy

4 – wypadek 6 – 9 miesięcy

4,5 – wypadek 9 – 12 miesięcy

5 – wypadek zdarzył się co najmniej 12 miesięcy temu.

Zaprojektowana karta bezpieczeństwa pracy na linii produkcyjnej – rysunek 25.

## BEZPIECZEŃSTWO PRACY NA LINII PRODUKCYJNEJ

Linia ..... Brygada ..... Miesiąc .....

↔ Ta brygada pracuje bez wypadku od:

Data ostatniego wypadku		CZAS wyjściowa	0 - 3 miesiące	3 - 6 miesięcy	6 - 9 miesięcy	9 - 12 miesięcy	ocena
-------------------------	--	----------------	----------------	----------------	----------------	-----------------	-------

Kryteria oceny bezp. pracy audytu wewnętrznego na liniach produkcyjnych	data audytu			UZASADNIENIE OCENY I PROPOZYCJE POPRAWY	Maksymalna ilość pkt.-ów w danej kategorii		
	10	5	0				
1 ŚRODKI OCHRONY ZBIOROWEJ	Czy wymagane środki (bariery, osłony, stopy) są odpow. przygotowane i stosowane?			10	5	0	10
	Czy pracownicy wiedzą gdzie znajdują się podstaw. środki ochr. p-poż.?			10	5	0	10
2 ŚRODKI OCHRONY INDYWIDUAL.	Czy używana jest wymagana odzież ochronna?			10	5	0	10
	Czy używane są: okulary, stopery, rękawice oraz inne wymagane środki ochrony?			10	5	0	10
3 OZNACZENIA MATERIAŁÓW CHEM. I NIEBEZPIECZ.	Czy pracownicy znają oznaczenia środków chem. i niebezp.?			8	4	0	8
	Czy stos. są wymagane etykiety materiałów chemicznych?			6	3	0	6
	Czy stos. są wymagane etykiety materiałów niebezpiecznych?			6	3	0	6
4 PRZECHOWYWANIE I NARZĘDZI	Czy materiały i środki na linii przechow. są zgodnie z przepisami BHP?			10	5	0	10
	Czy narzędzia i przyrządy pom. są przechow. w miejscach wyznacz.?			10	5	0	10
5 REJESTR ZAGROŹEŃ	Czy pracownicy wiedzą jakie zagrożenia występują na ich stanowiskach pracy?			10	5	0	10
	Czy pracownicy znają tok postępowania w przypadku awarii lub wypadku na ich linii?			10	5	0	10
PROSZĘ OZNACZYĆ "W KÓŁKU" PRZYZNANE PUNKTY W POSZCZEGÓLNYCH KATEGORIACH							
ŁĄCZNA ILOŚĆ PKT. Z KONTROLI							

0 - 30 pkt. -2
31 - 50 pkt. -3
51 - 74 pkt. -3,5
75 - 84 pkt. -4
85 - 94 pkt. -4,5
95 - 100 pkt. -5

OCENA MIESIĘCZNA

**Rysunek 25. Zaprojektowana karta - Bezpieczeństwo pracy na liniach produkcyjnych**

Źródło: [24], [164], [188]

Średnia oceny wyjściowej uzależnionej od daty wystąpienia ostatniego wypadku oraz oceny z przeprowadzonego audytu jest częstkową miesięcznej oceny za bezpieczeństwo. Jeśli w brygadzie wydarzył się wypadek to oceną końcową w trzech kolejnych miesiącach jest 2, a przez kolejne trzy miesiące ocena wynosić będzie 3. Brygada w której wypadek zdarzył się 10 miesięcy temu otrzymuje wyjściową ocenę 5.

Przykład:

Dana brygada otrzymała 76 punktów z przeprowadzonej kontroli bezpieczeństwa pracy. Oceną miesięczną tej brygady za bezpieczeństwo jest więc 4,5.

W przypadku gdy kontrola miesięczna nie odbyła się to brygada otrzymuje za BHP ocenę 4. Za zmiany w systemie zarządzania wskaźnikiem S jest odpowiedzialny inżynier techniczny [11; 148; 164; 175; 180].

### 3.2.5. M – Morale jako wskaźnik procesu produkcji.

W zarządzaniu zespołami realizacji zleceń produkcyjnych stosuje się siedem podstawowych kryteriów Morale:

- absencje chorobowe – procentowa ilość załogi przebywających na zwolnieniach chorobowych,
- housekeeping (gospodarność) - rejestrowana na osobnej karcie,
- zaangażowanie w rozwiązywanie problemów produkcyjnych (akcje naprawcze),
- projekty QIT - zaangażowanie obsady w realizację projektów samoistnych,
- nowe szkolenia pracowników – ilość odbytych nowych szkoleń w danej brygadzie i miesiącu,
- opracowanie materiałów szkoleniowych z wyodrębnionej części procesu.
- szkolenia przypominające - realizacja rocznego harmonogramu szkoleń przypominających .

Za zmiany w systemie zarządzania wskaźnikiem M odpowiedzialny jest inżynier ds. produkcji.

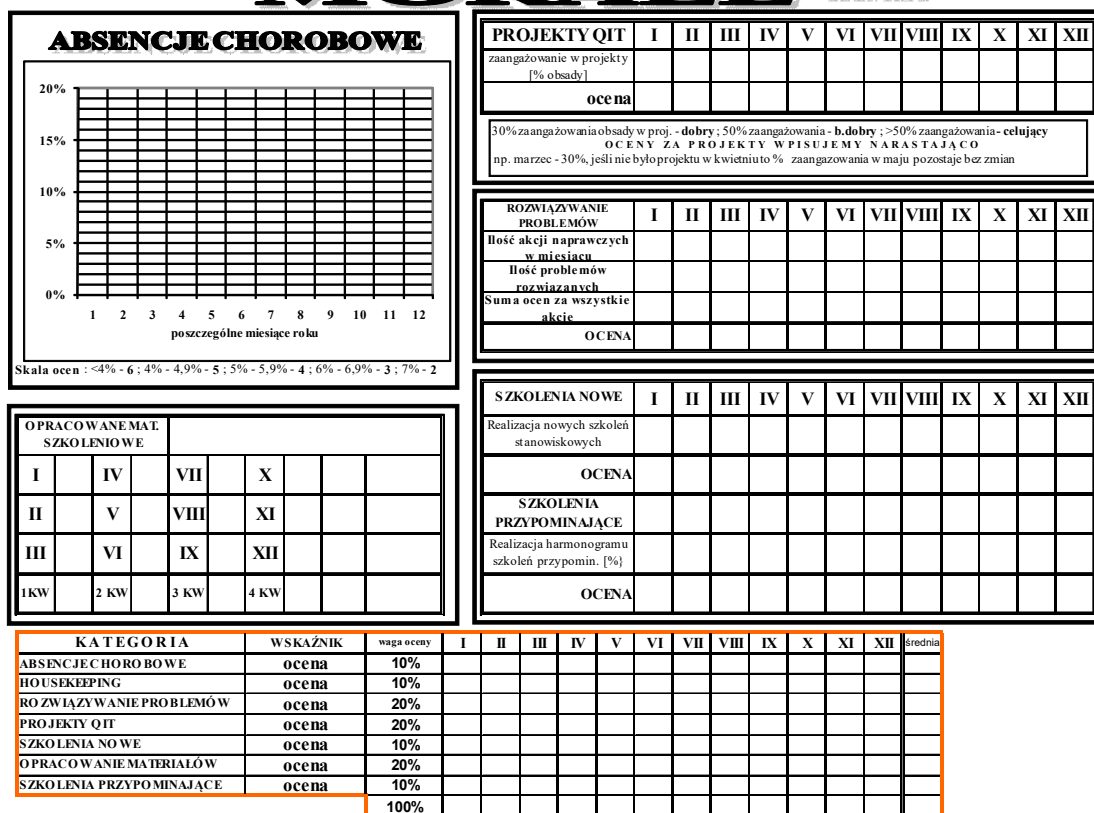
#### A – Absencje chorobowe

W zależności ile osób było na zwolnieniu chorobowym dokonujemy oceny wskaźnika „A” w danym miesiącu. Wskaźnik ten jest liczony dla każdej brygady.

$$\text{Absencje} = \frac{\text{ilość dni nieobecności w miesiącu}}{\text{ilość dni pracujących w miesiącu}} \times 100 \% \quad (8)$$

Wskaźnik "A" - absencja chorobowa - służy do wystawienia oceny cząstkowej według skali od 2 do 6. Zaprojektowana karta Morale na linii produkcyjnej – rysunek 26.

## MORALE LINA/BRYG.



Rysunek 26. Zaprojektowana karta Morale – wskaźnik procesu produkcyjnego  
 Źródło: [11], [41], [164], [188]

### Przykład obliczeniowy absencji chorobowej.

Ilość osób w brygadzie : 14; Ilość dni roboczych w miesiącu : 25 ;Ilość dni nieobecności : 24 (np. 2osoby po 3 dni, 4 osoby po 1 dniu, 1 osoba po 10 dni, 1 osoba po 4 dni).

Ilość dni pracujących brygady : 14 x 25 = 350

$$\text{Absencje} = \frac{24}{350} \times 100 = 6,8 \%$$

Ocena końcowa za absencje : 3

### H – Housekeeping (gospodarność).

Housekeeping, czyli gospodarność to sposób w jaki dana brygada jest w stanie zorganizować sobie miejsce pracy i utrzymać na tym miejscu nienaganny porządek. Karta analizy – rysunek 27.

Linia / Brygada ..... **HOUSEKEEPING**  
 Miesiąc ..... (GOSPODARNOŚĆ)

"5 S" - KRYTERIA HOUSEKEEPINGU AUDITU WĘWĘTRZNEGO NA LINIACH PRODUKCYJNYCH		Data audytu			UZASADNIENIE OCENY I PROPOZYCJE POPRAWY	Maksym. ilość pkt. w danej kategorii
		audytor				
1	USUWANIE ZBĘDNYCH PRZEDMIOTÓW	Czy na stanowisku pracy i w jego pobliżu znajdują się tylko niezbędne w danej chw.iii przedmioty?	10	5	0	10
		Czy w miejscu przechowywania trzymane są tylko te przedmioty, które są niezbędne do obsługi procesu, maszyny?	10	5	0	10
2	URZĄDZANIE STANOWISKA PRACY	Czy przedmioty nieużywane w danej chw.iii znajdują się w miejscach przechowywania?	10	5	0	10
		Czy miejsca przechowywania przedmiotów są odpowiednio zorganizowane (opisane, oznaczone liniami, kolorami)?	5	2	0	5
3	CZYSZCZENIE MYCIE	Czy przedmioty używane w procesie są oznaczone i łatwe do zidentyfikowania (złoty - zielony, żółty - niezdający - czerwony)?	5	2	0	5
		Czy maszyna jest czysta (odpady usunięte, wytarta ze smarów i zabrudzeń, itp.)?	10	5	0	10
4	UTRZYMANIE PORZĄDKU W PROCESIE	Czy podłoga wokół maszyny jest czysta (zamieciona, umyta)?	10	5	0	10
		Czy przy realizowanym obecnie procesie znajdują się tylko takie przedmioty, które muszą być w nim użyte (niebezpieczeństwo użycia innych przedmiotów)?	20	10	0	20
5	WDRAŻANIE ZASAD HOUSEKEEPINGU	Czy zasady wymienione w pkt. 1-4 są systematycznie stosowane?	10	5	0	10
		Czy przełożony grupy sprawuje pieczę nad ich przestrzeganiem?	10	5	0	10
PROSZĘ OZNACZYĆ "W KÓŁKU" PRZYZNANE PUNKTY W POSZCZEGÓLNYCH KATEGORIACH						
ŁĄCZNA ILOŚĆ PKT. Z KONTROLI:						

Ind. ds. prod. - jednorazowo może przyznać - 5 pkt.  
 Ind.tech. Ind.prio.c., audytor spoza NP. mogą przyznać - 10 pkt.  
 Kierownik Zakładu może przyznać - 20 pkt.

PUNKTY PRZYZNANE ZA WŁASNĄ INICJATYWĘ


WSZYSTKIE PUNKTY ŁĄCZNIE

OCENA

0-30pkt. -2; 31-50pkt. -3; 51-74pkt. -3,5; 75-84pkt. -4; 85-94pkt. -4,5; 95-100pkt. -5; 101-120pkt. -5,5; 121 lub więcej - 6

Rysunek 27. Zaprojektowana karta Housekeeping  
 Źródło: opracowanie własne na podstawie [78], [158], [164], [176]

W kategorii Housekeeping ocenianych jest pięć kategorii:

- 1) usuwanie zbędnych przedmiotów
- 2) urządzenie stanowiska pracy
- 3) czyszczenie, mycie
- 4) utrzymanie porządku w procesie
- 5) wdrażanie zasad housekeeping'u.

W karcie monitorowania housekeeping'u odnotowywane są wyniki z audytu przeprowadzanego raz w miesiącu. Audyt polega na sprawdzeniu jak stosowanych jest 5 wyżej wymienionych zasad Housekeeping oraz przydzielaniu odpowiedniej ilości punktów. Za otrzymaną ilość punktów brygada otrzymuje ocenę wg tabeli na karcie. Ocena brygady może być podwyższona jeżeli brygada wykazuje się własną inicjatywą mającą polepszyć organizację stanowisk w procesie. Za własną inicjatywę audytor przyznaje punkty dodatkowe w zależności od oceny własnej i przydzielonego zakresu punktów – skala ocen w lewym dolnym rogu na karcie. W przypadku gdy audyt miesięczny nie został

przeprowadzony brygada otrzymuje za HOUSEKEEPING ocenę 4 (przyznaje ją inż. ds. produkcji) [11; 17; 18; 53; 164; 175].

### **Rozwiązywanie problemów**

W tej kategorii oceniana jest reakcja na problemy w produkcji i sposób ich usuwania czyli przeprowadzanie tak zwanych akcji naprawczych. Odnotowywane są wszystkie akcje naprawcze w danym miesiącu, każda akcja jest oceniana w skali 2-6. Ocena łączna jest średnią z ocen za wszystkie akcje naprawcze według "Kryteriów oceny działań naprawczych" - kryteria podane w dalszej części pracy. W przypadku braku akcji w danym miesiącu (proces ustabilizowany) oceną jest 4. W przypadku braku reakcji ze strony brygady na występujący problem (brak wypisanego i zarejestrowanego arkusza) - ocena 2.

Przykład: W styczniu przeprowadzono 5 akcji naprawczych i wyceniono je w następujący sposób: 2, 3, 4, 5, 6. Średnia z ocen (miesięczna ocena za rozwiązywanie problemów) = 4.

### **Projekty QIT**

W tej kategorii monitorowane jest zaangażowanie brygady w realizację projektów samoistnych. Jeśli 30% obsady zaangażowane było w projektach (zakończonych!) to oceną jest 4. Jeśli 50% obsady zaangażowane było w projektach (zakończonych!) to oceną jest 5. Jeśli >50% obsady zaangażowane było w projektach(zakończonych!) to oceną jest 6. Oceny za projekty QIT wpisujemy w karty narastająco.

Przykład:

W styczniu nie zrealizowano żadnego projektu - ocena 2, w lutym rozpoczęto projekt ale go nie zakończono - ocena 2. W marcu wskaźnik zaangażowania w projekty wyniósł 30%, więc ocena za marzec to 4. W kwietniu nie realizowano żadnego projektu, więc ocena pozostaje bez zmian – 4.

### **Nowe szkolenia stanowiskowe i procesowe oraz szkolenia BHP podstawowe.**

Każdy lider procesu, inżynier techniczny, inżynier produkcji - zobowiązany jest przeprowadzać nowe szkolenia stanowiskowe dla swojej grupy pracowników (według matrycy umiejętności).

W brygadach produkcyjnych w których pracują tokarze i spawacze celem jest wyszkolić min. 2 tokarzy i 4 spawaczy. Dla brygad linii montażowych celem jest wyszkolenie 6 monterów. Na karcie odnotowuje się informacje o realizacji tych szkoleń. Monitoring prowadzony jest narastająco.

W przypadku nie przeszkolenia żadnej osoby ocena 2.

Jeśli wyszkolono 50% założonej grupy osób - ocena 3

Jeśli wyszkolono 90% założonej grupy osób - ocena 4

Jeśli wyszkolono 100% założonej grupy osób - ocena 5

Szkolenie uznaje się za zaliczone jeśli zostało zakończone pozytywną oceną z egzaminu. Nadzór nad szkoleniami stanowiskowymi, procesowymi i BHP sprawuje wyznaczony inż. ds. produkcji [21; 33; 50; 164; 175].

### **Opracowanie materiałów szkoleniowych (programów, materiałów pomocniczych, metod zaliczeń i egzaminów)**

W tym kryterium monitorowany jest stan realizacji opracowań materiałów szkoleniowych. Materiały te zlecane są do opracowania przez trenera procesów, który przydziela obszar do opracowania, wyodrębnioną część procesu oraz monitoruje realizację opracowania materiałów szkoleniowych. Celem jest opracowanie materiałów szkoleniowych, które stosowane będą podczas szkoleń wewnętrznych w zakładzie. Materiały szkoleniowe muszą być zaakceptowane przez kierownika zakładu. Monitoring realizacji prowadzony jest narastająco - za wykonane ocenianie tak jak dla projektów QIT. Dla poszczególnych miesięcy założono stopień realizacji materiałów w celu dotrzymania ciągłości jego monitorowania:

- styczeń - 8 %, luty - 18%,
- marzec - 25%, kwiecień - 35%,
- maj - 42%, czerwiec - 50%,
- lipiec - 58%, sierpień - 66%,
- wrzesień - 74%, październik - 82%,
- listopad - 90%, grudzień - 100%

Gdy wskaźnik miesięczny jest wykonany - ocena 5, jeśli nie jest wykonany - ocena 2.

### **Przykład**

Brygada w styczniu i w lutym nie zrealizowała wskaźnika - oceny niedostateczne. W okresie od marca do sierpnia wskaźnik był zrealizowany - oceny bardzo dobre. We wrześniu ponownie nie wykonano wskaźnika - ocena niedostateczna. W październiku wykonano wskaźnik i gotowe opracowanie zostało zaakceptowane przez kierownika zakładu - od października do grudnia ocena bardzo dobra i roczna ocena z tego kryterium również bardzo dobra. Jeśli wskaźniki na kartach są realizowane terminowo dla poszczególnych miesięcy ale opracowanie nie będzie wykonane do końca roku to oceną za to kryterium jest 2.



**Szkolenia przypominające (stanowiskowe i BHP okresowe).**

Każdy lider procesu, inżynier techniczny, inżynier ds. produkcji) zobowiązany jest systematycznie realizować zaplanowane szkolenia stanowiskowe, procesowe i techniczne oraz przypominające w swoich brygadach.

Na karcie MORALE rejestrowany jest % realizacji harmonogramu szkoleń.

Za 100% realizacji harmonogramu oceną jest 4,

Za 60% realizacji harmonogramu oceną jest 3,

Poniżej 60% realizacji harmonogramu oceną jest 2.

Końcowa ocena brygady za MORALE jest liczona w następujący sposób, przyznając każdemu z kryteriów odpowiednią wagę:

Absencje chorobowe :	0,10 (10% całkowitej oceny miesięcznej MORALE)
Housekeeping :	0,10 (10% całkowitej oceny miesięcznej MORALE)
Rozwiązywanie problemów:	0,20 (20% całkowitej oceny miesięcznej MORALE)
Projekty QIT :	0,20 (20% całkowitej oceny miesięcznej MORALE)
Szkolenia nowe :	0,10 (10% całkowitej oceny miesięcznej MORALE)
Opracowanie materiałów :	0,20 (20% całkowitej oceny miesięcznej MORALE)
Szkolenia przypominające :	0,10 (10% całkowitej oceny miesięcznej MORALE)

**Przykład**

Oceny za:

- Absencje chorobowe - 5,
- Housekeeping – 4,
- Rozwiązywanie problemów – 4,
- Projekty QIT – 3,
- Szkolenia nowe – 3,
- Opracowanie materiałów – 3,

➤ Szkolenia przypominające – 4.

Obliczanie oceny:

$$M = (0,1 \times 5) + (0,1 \times 4) + (0,2 \times 4) + (0,2 \times 3) + (0,1 \times 3) + (0,2 \times 3) + (0,1 \times 4) = 3,6.$$

Otrzymana miesięczna ocena za morale jest częstkową końcowej, miesięcznej oceny brygady. Za morale "M" brygady odpowiedzialny jest wyznaczony lider produkcji lub brygadzista [11; 50; 53; 164].

### 3.2.6. Q, C, D, S, M ocena zbiorcza

Końcowa ocena roczna brygady jest średnią ze wszystkich ocen uzyskanych z Q, C, D, S, M w roku. Każda brygada używa do monitorowania swoich miesięcznych wyników karty „BBSC”, na której zestawione są wszystkie wyniki Q, C, D, S, M z uwzględnieniem targetów (celów do osiągnięcia) – rysunek 28 [50; 53].

LINIA:		BRYGADA:				LIDER PRODUKCJI:				IŃŻ. PRODUKCJI:				ŚREDNIO												
KRYT.		STYCZEŃ		LUTY		MARZEC		KWIECIEŃ		MAJ		CZERWIEC		LIPIEC		SIERPIEŃ		WRZEŚIEŃ		PAŹDZIERNIK		LISTOPAD		GRUDZIEŃ		ŚREDNIO
		T	W	T	W	T	W	T	W	T	W	T	W	T	W	T	W	T	W	T	W	T	W	T	W	
Q	wady [ppm]																									
	realiz.jakość. akcji napraw. [%]																									
	ilość uwag dot. dy.sc.proc																									
C	śred. ilość postojów [%]																									
	śred. ilość przestawień [%]																									
	średnie zużycie [%]																									
	realiz.akcji naprawczych [%]																									
D	średnia wydaj. [%]																									
	realiz.akcji naprawczych [%]																									
S	ilość uwag dot. BHP																									
	ilość wypadków																									
	realiz.akcji zapob.[%]																									
M	pkt. z kontroli houseskeepingu																									
	uzupełn. obsady w realiz.projekt. [%]																									
	ilość szkoleń proc. ew. programów																									
	absencje [%]																									
OCENY ZESPÓLU:																										

T - target W - wykonanie

Rysunek 28. Zaprojektowana Karta BBSC – monitorowanie miesięcznych wyników QCDSM  
Źródło: opracowanie własne na podstawie [41], [164]

Końcowa ocena roczna grupy trzech liderów (lidera produkcji, procesu i technicznego) zarządzających przydzielonymi zespołami realizacji zleceń jest średnią z ocen zarządzanych brygad [11; 42; 53; 64; 164; 148].

### 3.3. Audyt procesów produkcyjnych na potrzeby analizy wskaźników Q, C, D, S, M

#### **Audyt dyscypliny procesu**

Podczas audytu sprawdzanych jest 5 zagadnień wymienionych w karcie. Jeżeli audytor stwierdzi odejście od zasad dyscypliny procesu obniża możliwą do uzyskania ilość punktów. Uzyskaną ilość punktów oraz w konsekwencji ocenę za dyscyplinę procesu odnotowuje się na karcie monitorowania jakości. Każdy audytor zobowiązany jest uzasadnić swoją ocenę i zalecić kierunki poprawy. Karta pozostaje na tablicy lub w systemie komputerowym do następnego audytu w celu sprawdzenia czy uwagi i zalecenia poprawy zostały wykonane. Za realizację zanotowanych przez audytora uwag i propozycji poprawy odpowiedzialny jest lider procesu.

#### **Audyt bezpieczeństwa pracy**

Podczas audytu sprawdzanych jest 5 zagadnień wymienionych w karcie. Audytor ocenia przestrzeganie zasad bezpieczeństwa pracy i przydziela, uzasadniając to pisemnie na karcie lub w systemie odpowiednią według tabeli "Bezpieczeństwo pracy na linii produkcyjnej" ilość punktów. Kartę z ilością punktów umieszcza na tablicy brygady lub w systemie komputerowym. Karta pozostaje na tablicy do następnego audytu w celu sprawdzenia czy uwagi i zalecenia poprawy zostały wykonane. Za poprawę bezpieczeństwa pracy i realizację zadań i planów poprawy odpowiedzialny jest odpowiedni lider techniczny. Zadania te i plany wynikać powinny z oceny BHP po audytach [11;101 ;164; 175].

#### **Audyt Housekeepingu (Gospodarności)**

Podczas audytu sprawdzanych jest 5 zagadnień wymienionych w karcie. Audytor ocenia stopień zastosowania zasad housekeepingu (gospodarność) i przydziela odpowiednią według tabeli "Housekeeping-u (gospodarności)" ilość punktów. Uzyskaną ilość punktów oraz zauważone uwagi audytora odnotowuje na karcie lub w systemie komputerowym. Kartę z ilością punktów i propozycjami poprawy audytor umieszcza na tablicy brygady lub zapisuje w systemie komputerowym. Karta pozostaje na tablicy lub w systemie do następnego audytu w celu sprawdzenia czy uwagi i zalecenia poprawy zostały wykonane. Za otrzymaną ilość punktów brygada otrzymuje odpowiednią ocenę za housekeeping (gospodarność). Za usunięcie uwag i realizację zanotowanych przez audytora propozycji poprawy odpowiedzialny jest lider produkcji [11; 21; 148; 164; 175].



### 3.4. Plan Akcji wyznaczony system wskaźników Q, C, D, S, M

Aby zrealizować cele i zadania opisane wskaźnikami Q, C, D, S, M zespół powinien mieć specjalny plan działania na cały rok, w którym powinny uczestniczyć również osoby z poza zespołu.

Przykład:

1. Zlecenie wykonania projektu / Numer projektu 136.
2. Obszar działania: produkcja produktu na liniach firmy X.
3. Nazwa projektu: Wyprodukować produkt zgodnie z zaleceniami produkcyjnymi oraz wymaganiami jakościowymi.
4. Cel (wskaźnik):
  - O.E.E. > 90 %.
  - Poziom wad istotnych – Q < 300 ppm.
  - Zużycie – C < 103 %.
  - Cp, Cpk > 1,33.
  - Morale M ≥ ocena 4.
  - Bezpieczeństwo – S ≥ ocena 4.
5. Opis: Wyprodukować produkt osiągając najniższy możliwy poziom kosztów, zapewniając przy tym doskonałą obsługę logistyczną oraz dostarczyć produkt o niepowtarzalnej jakości spełniający oraz przekraczający wymagania klienta.
6. Termin wykonania: 31.12.2017 roku.
7. Właściciel procesu: kierownik produkcji.
8. Zespół:
  - inżynier produkcji;
  - lider produkcji danej linii produkcyjnej;
  - lider procesu danej linii produkcyjnej;
  - lider techniczny danej linii produkcyjnej;

- logistyk;
- mechanik;
- elektryk;
- elektronik;
- inspektor jakości;
- asystent techniczny;
- inżynier procesu.

#### 9. Plan Akcji

- Nazwa Akcji:
  - produkować produkt z efektywnością 90 % nie przekraczającą zużycia 103%. (wyznaczenie osoby odpowiedzialnej i terminu realizacji),
  - monitorować poziom wad krytycznych istotnych dla procesu produkcyjnego oraz koordynować podejmowane przez obsługę linii działania korygujące (wyznaczenie osoby odpowiedzialnej i terminu realizacji),
  - utrzymać  $C_p$  i  $C_{pk} > 1,33$  na wszystkich punktach kontroli procesu (wyznaczenie osoby odpowiedzialnej i terminu realizacji),
  - zapewnić zdolność techniczną maszyn (wyznaczenie osoby odpowiedzialnej i terminu realizacji),
  - zapewnić dokumentację technologiczną oraz wprowadzać konieczne zmiany w instrukcjach i procedurach. (wyznaczenie osoby odpowiedzialnej i terminu realizacji),
  - realizować program szkoleń pod potrzeby wyznaczonych zadań (wyznaczenie osoby odpowiedzialnej i terminu realizacji).

10. Dokonać oceny rezultatów, korzyści organizacyjnych i finansowych ( np.: wykonanie budżetu w danym roku).

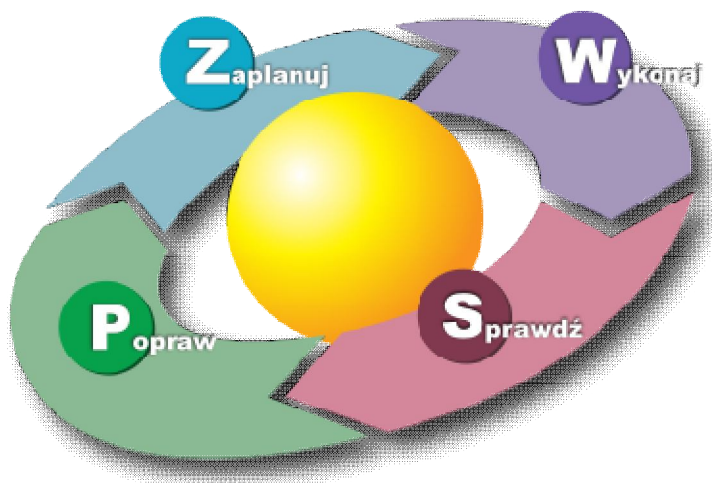
11. Uwagi dotyczące projektu.

Całość projektu przekazana do realizacji jest w formie papierowej lub elektronicznej w systemie komputerowym firmy. Kolejnym krokiem w doskonaleniu procesu jest zastosowanie cyklu PDCA w analizowanym procesie.

#### Cykl „PDCA” – Koło Deminga.

Cykl PDCA jest używany w tym wypadku do podejmowania działań mających zapobiec wystąpieniu danego problemu w przyszłości oraz przy wprowadzaniu zmian w procesie produkcyjnym.

Przykładowy cykl PDCA przedstawia rysunek 30.



**Rysunek 30. Cykl PDCA – Koło Deminga**  
Źródło: opracowanie na podstawie [97], [164], [176]

#### Wyznaczenie listy facilitatorów (doradców) w firmie.

**Facilitator** to osoba specjalnie przygotowana do tego, aby pomagać wszelkim zespołom w rozwiązywaniu ich problemów poprzez używanie specjalnych narzędzi np. diagram Ishikawy, koło Deminga, DoE itp.

Możemy wyznaczyć 4 grupy wsparcia zespołu:

- wsparcie przy użyciu technik analizy problemu (narzędzia: SPC, DOE, Pareto), motywacja, zasady pracy zespołowej;

- struktura zespołu ds. usprawnień systemu – zasady powoływania, rejestracja, monitoring, koordynacja;
- organizacja pracy ludzi, efektywności maszyn, rozmieszczenia linii, wskaźniki przepływu materiałów itd.;
- modernizacja, usprawnienie elektroniczne, elektryczne i mechaniczne oraz inne.

### 3.5. Reakcja na problemy – procesowe rozwiązywanie problemów produkcyjnych

Każdy zespół jest zobowiązany do podejmowania skutecznych akcji naprawczych, jeżeli w procesie produkcji, który realizuje wystąpią zachwiania przekraczające dopuszczalne granice, a które uniemożliwiają osiągnięcie zadań dziennych i zagrażają celowi rocznemu przypisanemu zespołowi. W firmach funkcjonują systemy raportowania produkcji, w których odpowiedzialni pracownicy wpisują produkcję, wydajność, zużycie i wszelkie postoje. Nadzór nad monitorowaniem wyników dziennych pracy brygad sprawują inżynierowie ds. produkcji [11; 42; 64; 88; 164; 175].

Zaprojektowana karta oceny brygady – rysunek 31.



Linia..... Brygada..... Karta oceny pracy brygady Miesiąc.....

Lp.	Kategoria	Miara	Target	Wskaznik miesiąca	Dni miesiąca																															ocena za m-c	
					1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.	31.		
Q	1.1	Wady za 50 pkt.	szt.	0 wad																																	
	1.2	Punkty z audytu dyscypliny procesu	pkt.	min. 75 pkt.																																	
	1.3	"Akcje" naprawcze	status	100% PDCA wg systemu zarz.		PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD
	1.4	Ocena "akcji"		4		AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC
C	2.1	Zużycie	%	ilość rur na 100 lamp																																	
	2.2	"Akcje" naprawcze	status	100% PDCA wg systemu zarz.		PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	
	2.3	Ocena "akcji"		4		AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC
D	3.0	OTW / czas dost.	%	2,02%																																	
	3.1	Zatrzymane partie	%	max. 10% czasu dost.																																	
	3.2	Wydajność	%	wg budżetu																																	
	3.3	"Akcje" naprawcze	status	100% PDCA wg systemu zarz.		PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD
S	4.1	Ocena wyjściowa	ilość wizerunków	0																																	
	4.2	Punkty z kontroli	pkt.	min. 75 pkt.																																	
	4.3	"Akcje" naprawcze	status	100% PDCA wg systemu zarz.		PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD
	4.4	Ocena "akcji"		4		AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC
M	5.1	Punkty z audytu "H"	pkt.	min. 75 pkt.																																	
	5.2	Absencja "Ch"	%	max. 5%																																	
	5.3	Średnia za akcje	ocena	min. 4																																	
	5.4	QIT zakończone	% do obsady	min. 25%																																	
	5.5	Szkolenia	godziny																																		
	5.6	"Akcje" naprawcze	status	100% PDCA wg systemu zarz.		PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD
	5.7	Ocena "akcji" H		4		AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC
Kontrola prawidłowości wpisów Podpis mistrza																																					

\* - Wypełniać tylko w przypadku niewykonania targetu, kiedy jest wszystko O.K. kratka pozostaje pusta  
 \*\* - Obejmuje czas poświęcony na wszystkie szkolenia w jakich uczestniczyli pracownicy danej brygady  
 \*\*\* - na odwołanie jest tabela podzielona na dni, do wpisania szczegółowych uwag

Rysunek 31. Zaprojektowana miesięczna karta oceny brygady  
 Źródło: opracowanie własne na podstawie [24], [41], [164], [188]

**Opis komórek tabeli:**

Wszystkie komórki i karty powinny być wypełnione w następujący sposób:

**Quality**

Ad 1.1. wpisać natychmiast po otrzymaniu informacji o wystąpieniu wady (również za dzień poprzedni);

Ad 1.2. wpisać ilość punktów przyznanych podczas miesięcznego audytu z „dyscypliny procesu”;

Ad 1.3. zakreślić pole ( status w jakim znajduje się aktualnie akcja naprawcza ) według zasad P, D, C, A;

Ad 1.4. wpisać ocenę.

### **Cost**

Ad 2.1. wpisać osiągnięte zużycie z danej zmiany ( target zużycia wg aktualnego budżetu);

Ad 2.2. zakreślić pole ( status w jakim znajduje się aktualnie akcja naprawcza ) według zasad P, D, C, A;

Ad 2.3. wpisać ocenę.

### **Delivery**

Ad 3.1. wpisać w danym dniu godziny postoju zatrzymanej partii ( na koniec miesiąca obliczyć % w stosunku do czasu jaki dana brygada przepracowała w miesiącu);

Ad 3.2. wpisać osiągniętą wydajność za daną zmianę ( target zużycia według aktualnego budżetu);

Ad 3.3. zakreślić pole ( status w jakim znajduje się aktualnie akcja naprawcza ) według zasad P, D, C, A;

Ad 3.4. wpisać ocenę.

### **Safety**

Ad 4.1. na początku miesiąca wpisać oceną wyjściową z wypadkowości ( według kryteriów zawartych w systemie zarządzania procesami) targetem jest ocena 6;

Ad 4.2. wpisać punkty z audytu „ bezpieczeństwa i higiena pracy”;

Ad 4.3. zakreślić pole ( status w jakim znajduje się aktualnie akcja naprawcza ) według zasad P, D, C, A;

Ad 4.4 . wpisać ocenę.

### **Morale**

Ad 5.1. wpisać punkty z audytu „ housekeeping”;

Ad 5.2. wpisać aktualny procent absencji na zakończenie miesiąca w stosunku do godzin pracy linii w pełnej obsadzie;

Ad 5.3. wpisać na zakończenie miesiąca średnią ocen z wszystkich akcji podjętych w danym miesiącu;

Ad 5.4. wpisać % udziału pracowników w stosunku do zakończonych projektów w brygadzie;

Ad 5.5. wpisać godziny w czasie których pracownicy danej brygady brali udział w szkoleniach ( wszystkich szkoleniach).

Ad 5.6. zakreślić pole ( status w jakim znajduje się aktualnie akcja naprawcza ) według zasad P, D, C, A

Ad 5.7. wpisać ocenę.

W rubrykę „wyniki za ubiegły miesiąc” wpisać osiągnięcia w postaci oceny, punktów zdobytych, lub ppm w przypadku wad [2; 11; 164; 175]. Każdy proces ma wyznaczone granice, po przekroczeniu których obsługa powinna podjąć działania naprawcze. Za podjęcie działań odpowiedzialny jest inż. ds. produkcji.

Przykładowa tabela podejmowania działań naprawczych – załącznik numer 20.

W przypadku awarii lub problemów z systemami komputerowymi oraz w uzasadnionych innych przypadkach, lider produkcji jest zobowiązany do zapisania wyników produkcyjnych w karcie papierowej. Każda firma posiada własne druki kart określone odpowiednimi instrukcjami.

W chwili destabilizacji procesu produkcji lider zespołu sprawdza czy problem przekroczył dopuszczalne granice, jeżeli tak należy zainicjować akcję naprawczą poprzez wypisanie i zarejestrowanie u inż. zarządzania ds. produkcji "Arkusza rozwiązywania problemów w procesie produkcji" – rysunek 33. Inżynier ds. produkcji podczas przekazywania zmiany przez lidera produkcji sprawdza, czy na wszystkie problemy zostały podjęte akcje naprawcze. Druki są rejestrowane u inżyniera ds. produkcji w specjalnym rejestrze, nadawane kolejne numery oraz rejestrowane w rejestrze danego procesu/brygady i przechowywane w jej segregatorze. Zarówno inżynier ds. produkcji, jak i lider produkcji są zobowiązani do tego aby dana akcja została zakończona. Rozwiązywanie trudnych problemów może odbywać się na naradach technicznych i jakościowych z udziałem innych brygadzystów, mechaników, asystentów technicznych, inżynierów ds. produkcji i inżynierów procesu. Podczas usuwania problemów wykorzystujemy w/w "Arkusz rozwiązywania problemów w procesie produkcji". Przykładowa tabela podejmowania działań naprawczych – załącznik numer 20 [21; 88; 164]. Wszystkie akcje są rejestrowane w rejestrach akcji podjętych w zależności od procesu oraz rodzaju zachwiania w procesie [11; 21; 88; 164] – rysunek 32. Natomiast arkusz rozwiązywania problemu przedstawia rysunek 33.

**REJESTR AKCJI PODJĘTYCH W WYNIKU WYSTĄPIENIA NIEPRAWIDŁOWOŚCI W PROCESIE  
WADA JAKOŚCIOWA**

Lp.	Przebieg choroby	Tytuł akcji	Zmiana	Lista	Zarejestrował	Wykasował	Status	Planowany koniec	Data realizacji	Stopień realizacji	Ocena / Uwagi
1										⊕	
										⊕	
										⊕	
										⊕	
										⊕	
										⊕	
										⊕	
										⊕	

**Rysunek 32. Rejestr akcji podjętych w wyniku wystąpienia nieprawidłowości w procesie**  
Źródło: opracowanie własne na podstawie [24], [164], [189]

Arkusz rozwiązywania problemów w procesie produkcji WADA JAKOŚCIOWA / AWARIA / ZACHWIANIE PROCESU *									
<b>1</b> OPIS PROBLEMU	Nr.rejestr. ....	Data .....	Linia/zmiana .....	Stanowisko .....					
	Godzina zgłoszenia:	Godzina rozp. usuwania:	Godzina zakończenia:	Czas postoju linii:					
	Komu zgłoszono *		Zauważone nieprawidłowości/Co się stało ?						
	M	E	P	A	I	C	T	I	J
	zgłaszający				Czego dotyczy problem (kiedy i gdzie występuje? na czym polega?)				
przyjął zgłoszenie									
<b>2</b> DZIAŁANIA DORAŻNE	DORAŻNE DZIAŁANIA NAPRAWCZE PRZEPROWADZONE W CELU PRZYWRÓCENIA ZDOLNOŚCI PROCESU								
	1.								
	2.								
	3.								
	4.								
	5.								
	6.								
	7.								
8.									
<b>3</b> DZIAŁANIA DORAŻNE	Co uznaliśmy za problem ?								
	DEFINICJA PROBLEMU :								
	POSZUKIWANIE NAJBARDZIEJ PRAWDOPODOBNYCH PRZYCZYŃ								
	Dlaczego problem wystąpił ?								
	dlaczego ?								
	dlaczego ?								
	dlaczego ?								
	dlaczego ?								
	<pre> graph LR     C[CZŁOWIEK] --&gt; J(( ))     M[MASZYNA] --&gt; J     MA[MATERIAŁ] --&gt; J     ME[METODA] --&gt; J     J --&gt; P[PROBLEM / SKUTEK]             </pre>								

M- mechanicy, E – Dział elektryczny i elektroniczny, P – prewencja, A- asystent techniczny,  
I – inżynier procesu, C – Mistrz działu chemicznego, T – technolog, IJ – inspektor jakości.

Rysunek 33. Arkusz rozwiązywania problemów w procesie produkcji – strona 1  
Źródło: [11], [164], [189]

4 PLAN DZIAŁAŃ KORYGUJĄCYCH					
REALIZACJA ZAPLANOWANYCH DZIAŁAŃ KORYGUJĄCYCH	LP	ZAPLANOWANE DZIAŁANIA KORYGUJĄCE	ODPOWIEDZIALNY (IMIĘ I NAZWISKO)	TERMIN REALIZACJI	
	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
	6				
	7				
	8				
	9				
	10				
5 KONTROLA WYKONANIA DZIAŁAŃ KORYGUJĄCYCH					
KONTROLA WYKONANIA DZIAŁAŃ KORYGUJĄCYCH	LP	Czy działania zostały wykonane ? Jakie są rezultaty ?	Nazwisko sprawdzającego	podpis	
	ad.1				
	ad.2				
	ad.3				
	ad.4				
	ad.5				
	ad.6				
	ad.7				
	ad.8				
	ad.9				
	ad.10				
6 Czy przeprowadzone działania przyniosły oczekiwany skutek - wyeliminowały problem ? ( TAK NIE ) *					
7 AKCJE W CELU WYELIMINOWANIA PROBLEMU W PRZYSZŁOŚCI	Czy podjęto dodatkowe akcje w celu wyeliminowania problemu w przyszłości ? Jeśli tak to jakie ?		Kto je realizuje ?		
	Jakie ?				
OCENA	OCENA REALIZACJI DZIAŁAŃ NAPRAWCZYCH				
	niedostateczna	dostateczna	dobra	bardzo dobra	celująca *
UWAGI					

\* - WŁAŚCIWE ZAKREŚLIĆ

Rysunek 34. Arkusz rozwiązywania problemów w procesie produkcji – strona 2  
Źródło: [11], [164], [189]

### 3.6. Ocena procesu rozwiązywania problemów

Zakończone akcje naprawcze są oceniane według kryteriów przedstawionych w niniejszym podrozdziale i stanowią one podstawę do wystawienia oceny cząstkowej - "Rozwiązywanie problemów". Wypełnione, zarejestrowane arkusze rozwiązywania problemów są oceniane według ustalonych obszarów odpowiedzialności :

- jakościowe (za podjęcie akcji odp. lider procesu) - ocenia inżynier procesu (**Q +C**);
- awarie i problemy techniczne (za podjęcie akcji odp. lider techniczny) - ocenia asystent techniczny (**D +S**);
- zachwiania w procesie dostaw materiałów, produktów, organizacji i przebiegu procesu przestawień linii (za podjęcie akcji odp. lider produkcji) – ocenia inżynier ds. produkcji (**M**).

Średnia cząstkowych ocen za wszystkie akcje z arkuszy jest odnotowywana w odpowiedniej rubryce karty MORALE (rozwiązywanie problemów).

Kryteria oceny działań naprawczych.

#### 1. Ocena niedostateczna:

- dokonano opisu problemu;
- wypisano działania doraźne.

#### 2. Ocena dostateczna:

- znaleziono najbardziej prawdopodobną przyczynę problemu wykorzystując do tego narzędzia jakości ( 5 x dlaczego, diagram Ishikawy);
- zaplanowano i rozpoczęto działania korygujące.

#### 3. Ocena dobra:

- zakończono działania korygujące i sprawdzono ich wynik.

#### 4. Ocena bardzo dobra:

- przeprowadzone działania przyniosły oczekiwany skutek;
- problem został wyeliminowany, a wymagania procesu produkcji zostały spełnione.

#### 5. Ocena celująca:

➤ podjęto akcję w celu wyeliminowania problemu w przyszłości.

W przypadku gdy w miesiącu nie zanotowano problemów (proces ustabilizowany) oceną jest 4. W przypadku braku reakcji ze strony brygady na występujący problem (brak wypisanego i zarejestrowanego arkusza) oceną jest 2 [101; 164; 148]. Algorytm rozwiązywania problemów wygląda następująco:

**A. Pytania:**

**Co? Kto? Gdzie? Kiedy? Dlaczego? Jak? Ile?** - opisuje wszystkie podstawowe dane określające gdzie i kiedy dany problem wystąpił, kto go zauważył, jak usunął, komu zgłosił.

**B. 5 x Dlaczego?**

**Dlaczego?**.....

**Dlaczego?**.....

**Dlaczego?**.....

**Dlaczego?**.....

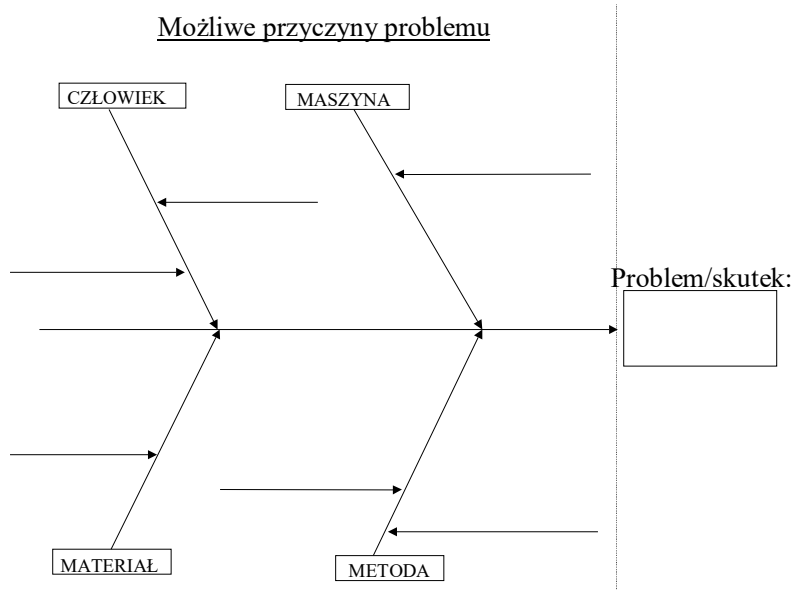
**Dlaczego?**.....

Narzędzie to jest bardzo skuteczne i poprzez zadawanie 5 razy pytania „Dlaczego?” pozwala dojść do prawdopodobnej przyczyny problemu.

**C. Diagram przyczynowo – skutkowy (wykres Ishikawy).**

Wypisując wszystkie możliwe przyczyny danego problemu można znaleźć te, które mają największy wpływ na jego powstawanie – rysunek 35.





**Rysunek 35. Przyczyny rozwiązywania problemów w procesie produkcji**

Źródło: [27], [41], [164], [170]

#### **D. S.M.A.R.T. - "mądre" zapisywanie działań poprawy:**

- S – zadanie powinno być SPECYFICZNE;
- M - zadanie powinno być MIERZALNE;
- A - zadanie powinno być AMBITNE;
- R - zadanie powinno być REALNE DO WYKONANIA;
- T - zadanie powinno być OKREŚLONE DO KIEDY MA BYĆ WYKONANE.

### 3.7. Komunikacja – spotkania kierownictwa – pracownicy

W zakładach produkcyjnych istnieją różne systemy regularnych spotkań pracy, aby wspólnie rozważać problemy i znaleźć drogi ich rozwiązania. Poniżej w pracy zostanie przedstawiony przykładowy system spotkań komunikacyjnych.

- A. Spotkanie miesięczne zespołu procesowego** – lider produkcji (brygadzysta) organizuje spotkanie ze swoimi zespołami raz na miesiąc w celu omówienia dotychczasowych wyników pracy zespołu (lider produkcji/brygadzysta może delegować obowiązek przeprowadzenia spotkania na pozostałych liderów).

Główne tematy omawiane na takim spotkaniu:

- rozliczenie zadań poprawy (S.M.A.R.T.) z poprzedniego miesiąca;
- rezultaty / osiągnięcia Q, C, D, S, M;
- silne strony (sukcesy) pracy zespołu;
- słabe strony (porażki) pracy zespołu;
- omówienie postępów w zakresie realizacji projektów;
- podsumowanie + zamierzenia i konkretne działania (S.M.A.R.T.) do zrealizowania w brygadzie na następny miesiąc;
- inne pytania i wnioski.

Ze spotkania sporządzana jest notatka (odpowiedzialny lider/brygadzista).

Spotkania codzienne liderów zespołów z przełożonym (przełożonym liderów jest inżynier ds. zarządzania produkcją). Przełożony codziennie w trakcie zmiany organizuje spotkania z liderami zespołów w celu omówienia problemów i zadań z poprzedniej zmiany i przydzielenia nowych zadań związanych z organizacją pracy i dotyczącymi realizowanych procesów. Inżynier ds. zarządzania produkcją prowadzi "Raport przekazywania zmiany", a brygadziści (liderzy) prowadzą odpowiednio 3 raporty dla 3 procesów:

- lider produkcji/brygadzista - "Raport produkcji";
- lider procesu/brygadzista - "Raport procesu";
- lider techniczny/brygadzista - "Raport techniczny".

Z każdej zmiany sporządzany jest raport przekazania zmiany.

Przykładowy raport przekazania zmiany przedstawia rysunek 36.



- prezentacja i dyskusja nowinek technicznych własnych oraz z innych zakładów produkcyjnych.

**Spotkania zespołu poprawy jakości** – Dział zarządzania procesem, którego liderem jest inżynier procesu organizuje raz w tygodniu spotkanie dotyczące poprawy jakości i kosztów zużycia materiałów. Spotkanie jakościowe organizowane jest z liderami procesu, inżynierami zarządzania produkcją (C i Q) i inspektorem kontroli jakości w celu omówienia wszelkich problemów jakościowych zauważonych w poprzednim tygodniu.

Główne tematy omawiane na spotkaniu:

- wyniki jakościowe z minionego tygodnia (p.p.m., reklamacje dostaw, poziom odpadu);
- problemy jakościowe na liniach produkcyjnych (przeгляд akcji naprawczych Q+C);
- wyniki dotyczące reklamacji oraz Cp i Cpk;
- omówienie postępów w zakresie realizacji projektów usprawniających;
- szkolenia Q (plany, realizacja);
- omówienie ewentualnych partii zatrzymanych.
- ocena wykonania akcji "Q" oraz "C" [164; 175].

**Spotkania zespołu poprawy czasu realizacji zleceń** – Inżynier ds. zarządzania produkcją – jest również liderem zespołu poprawy czasu realizacji zleceń produkcyjnych i kosztów strat czasu bezpośredniego. Organizator produkcji organizuje raz w tygodniu spotkanie z liderami produkcji i logistykami w celu omówienia wszelkich problemów związanych z realizacją zleceń.

Główne tematy omawiane na spotkaniu:

- ustalenia po naradzie logistycznej - partie zatrzymane;
- stany osobowe (zatrudnienie) / produktywność / straty produkcyjne;
- potrzeby szkoleniowe (realizacja szkoleń);
- wyniki Q, C, D, S, M (oceny brygad, oceny grupy liderów) / MORALE – wyniki;
- ustalenie zadań na następny tydzień.

**Spotkania zespołów realizacji zleceń produkcyjnych:**

Każdy inżynier ds. zarządzania produkcją i inżynier zarządzania procesami organizuje miesięczne spotkania ze swoim zespołem liderów odpowiedzialnych za zarządzanie podległymi brygadami.

Główne tematy agendy spotkania:

- wyniki Q, C, D, S, M poszczególnej zmiany (A, B, C);

- wyniki grup procesów i grup liderów;
- zadania poprawy (S.M.A.R.T.) na następny miesiąc;
- rozliczenie zadań poprawy;
- inne.

### **Spotkania dotyczące projektów usprawniających**

Na wniosek lidera zespołu odbywa się spotkanie w składzie lider + członkowie zespołu usprawniającego + opiekun zespołu. Celem spotkania jest zgoda właściciela procesu na zajęcie się danym problemem i zainicjowanie pracy zespołowej nad problemem. Członkowie omawiają poszczególne projekty na spotkaniach ze swoimi zespołami począwszy od kierownika produkcji poprzez inżynierów brygadzystów.

### **Spotkanie inżyniera ds. zarządzania produkcją z liderami.**

Każdy inżynier ds. zarządzania produkcją na swojej zmianie organizuje spotkania z liderami produkcji, procesu i liderami technicznymi.

Tematy omawiane na spotkaniu:

- kontrola zleceń i raportów,
- omówienie bieżących wyników,
- omówienie wpisów z poprzednich zmian,
- analiza zadań bieżących,
- analiza zadań długoterminowych.

Sprawy omawiane na spotkaniu są odnotowane w raporcie przekazywania zmiany [88; 101;164;175].

## 3.8. Podsumowanie

Podsumowując rozdział trzeci można stwierdzić, że ogół podejmowanych przez przedsiębiorstwo decyzji związanych z gospodarowaniem, będziemy nazywać procesem gospodarczym, który aby osiągnąć wyznaczone cele takie jak: dotarcie do nowych klientów, zdobycie nowych rynków, zwiększenie produkcji, znalezienie lepszych sposobów sprzedaży jest zmuszone podejmować kluczowe decyzje, dzięki którym uczestniczy czynnie w procesie gospodarczym. Jeżeli chcielibyśmy uszczegółwić podział procesów produkcyjnych ze względu na różnorodność produktów i stosowanych technologii to procesy produkcyjne możemy sklasyfikować według następujących kryteriów: ciągłości i przebiegu w czasie, rodzajów stosowanych technologii, cech organizacyjnych oraz zastosowanych środków pracy. Mówiąc inaczej podejście procesowe do procesu produkcji to analiza zjawisk, która związana jest z procesami i wzajemnie z nimi powiązana. Wskutek tego proces to szereg następujących po sobie kolejno zdarzeń w czasie, gdzie efektem finalnym każdego procesu produkcyjnego przedsiębiorstwa jest produkt. W konsekwencji cały proces produkcyjny zarządzany przez opisywany system wskaźników Q, C, D, S, M sprowadza się do analizy danych empirycznych płynących z procesu. W efekcie ustalonych kryteriów dla poszczególnych wskaźników

uzyskać można skuteczny i efektywny system zarządzania procesem produkcyjnym poprzez wskaźnik jakości, wskaźnik kosztu, wskaźnik dostaw, wskaźnik bezpieczeństwa oraz wskaźnik dotyczący morale pracowników.

Analiza ta uwidacznia jeszcze dogłębniej potrzebę systematyzacji systemu wskaźników Q, C, D, S, M. Zaprojektowane narzędzia do zbierania danych w postaci ( Karta audytu dotycząca wskaźnika Q, karta analizy zużycia materiału na linii produkcyjnej, karta wielkości wydajności linii produkcyjnej, karta bezpieczeństwa pracy na linii produkcyjnej, karta Morale na linii produkcyjnej, karta Housekeeping, karta BBSC – monitorowanie miesięcznych wyników QCDSM, karta harmonogramu audytów, karta oceny brygady, karta - rejestr akcji podjętych w wyniku wystąpienia nieprawidłowości w procesie, arkusz rozwiązywania problemów w procesie produkcji, raport przekazania zmiany) umożliwią określenia podstaw modelu.

#### 4. Model systemu wskaźników produkcji Q, C, D, S, M

##### 4.1. Model matematyczny systemu wskaźników produkcji Q, C, D, S, M

Model matematyczny zarządzania produkcją z wykorzystaniem systemu wskaźników Q, C, D, S, M opisuje główne parametry zbioru wszystkich opisujących je determinant. Celem modelowania jest usystematyzowanie systemu wskaźników Q, C, D, S, M. Przedstawione metody obliczeniowe są wynikiem badań przeprowadzonych w zespołach produkcyjnych badanych przedsiębiorstw.

##### Wskaźnik Q – Jakość (Quality)

W ocenie wskaźnika Q rejestrowane są następujące parametry:

- Wszystkie odkryte w procesie produkcji i jakościowej kontroli końcowej wady obliczane w ppm-ach.
- Ocena za punkty uzyskane podczas audytu dyscypliny procesu według ustalonego harmonogramu audytów.
- Ocena za ilość reklamacji klientów zewnętrznych.

$$PPM = \frac{\sum Iwp}{\sum Isp} \times 1000000 \quad (9)$$

PPM - (ang. *parts per million*) – liczba części na milion, oznaczenie stosowane jako liczba wad na milion możliwości ich zaistnienia.

Iwp – Ilość wadliwych produktów.

Isp – Ilość skontrolowanych produktów.

$$Q = 0,5 \times \sum OAP + 0,25 \times \sum OWP + 0,25 \times \sum ORZ \quad (10)$$

Q - Jakość

OAP – Ocena audytu procesu.

OWP – Ocena wadliwości produktu.

ORZ – Ocena za reklamacje zewnętrzne.

**Wskaźnik C – Koszt (Cost)**

Wskaźnik ten określa jakim kosztem została wykonana produkcja. Wskaźnik monitoruje zużycie składnika głównego gdzie rejestruje miesięczne wejście produktu na linię główną do miesięcznej produkcji przekazanej do magazynu.

$$Z = \frac{\sum Mplg}{\sum Mpm} \times 100 \% \quad (11)$$

Z – Zużycie.

Mplg – Miesięczna ilość wejścia produktu na linię główną.

Mpm – Miesięczna ilość produkcji na magazyn.

**Wskaźnik D – Dostawy ( Delivery)**

Wskaźnik D - dostawy monitoruje całkowitą efektywność O.E.E procesu prowadzonego przez dany zespół produkcyjny.

$$O. E. E = \frac{\sum Mp}{\sum Mt \times Tl} \times 100 \% \quad (12)$$

O.E.E. – Miesięczna efektywność.

Mp – Miesięczna produkcja [szt./m-c].

Mt – Miesięczny dostępny czas w godzinach.

Tl – Takty linii produkcyjnej.

**Wskaźnik S – Bezpieczeństwo (Safety)**

Wskaźnik S to monitoring średniej oceny wyjściowej uzależnionej od daty wystąpienia ostatniego wypadku oraz oceny z przeprowadzonego audytu.



$$B = \frac{OWw+OA}{2} \quad (13)$$

B – Bezpieczeństwo

OWw – Ocena według skali za okres wystąpienia ostatniego wypadku w zespole produkcyjnym.

OA – Ocena z audytu bezpieczeństwa pracy na linii produkcyjnej.

### **Wskaźnik M – Morale**

Wskaźnik M - w tym wskaźniku znajduje zastosowanie 7 podstawowych kryteriów:

- absencje chorobowe,
- housekeeping (gospodarność),
- zaangażowanie w rozwiązywanie problemów produkcyjnych (akcje naprawcze),
- realizacja projektów samoistnych QIT,
- nowe szkolenia stanowiskowe i procesowe oraz BHP pracowników,
- opracowywanie materiałów szkoleniowych,
- szkolenia przypominające.

### **Absencje chorobowe**

$$A = \frac{IDNM}{IDPM} \times 100 \% \quad (14)$$

A – Absencja chorobowa.

IDNM – Ilość dni nieobecności w miesiącu.

IDPM – Ilość dni pracujących w miesiącu.

### **Ocena Housekeeping ( Gospodarność)**

$$H = \sum IPAH + \sum IPWI \quad (15)$$

IPAH – Ilość punktów audytu Housekeeping.

IPWI – Ilość punktów dot. własnej inicjatywy.

### **Akcje Naprawcze**

W tej kategorii oceniana jest reakcja zespołu produkcyjnego na problemy powstające podczas procesu oraz ich sposób usuwania czyli przeprowadzania akcji naprawczych. Łączna ocena jest średnią ocen za wszystkie przeprowadzone akcje naprawcze.

$$AN = \frac{a1+a2+\dots+an}{n} \quad (16)$$

AN – średnia ocena za akcje naprawcze

a – ocena za akcje naprawczą

n – ilość ocen akcji naprawczych

### **Projekty QIT**

W tej kategorii monitorowane jest zaangażowanie brygady w realizację samoistnych projektów usprawniających. Oceny są przydzielane według następującej skali:

- Ocena 4 – za 30 % zakończonych projektów,
- Ocena 5 – za 50 % zakończonych projektów,
- Ocena 6 – powyżej 50 % zakończonych projektów.

### **Nowe szkolenia stanowiskowe i procesowe oraz BHP pracowników**

W tej kategorii oceniana jest ilość wyszkolenia nowych pracowników. Oceny zostają przyznawane według następującej skali:

- w przypadku nie przeszkolenia żadnej osoby ocena 2,
- jeśli wyszkolono 50% założonej grupy osób - ocena 3,
- jeśli wyszkolono 90% założonej grupy osób - ocena 4,
- jeśli wyszkolono 100% założonej grupy osób - ocena 5.

### **Opracowywanie materiałów szkoleniowych.**

W tym kryterium monitorowany jest stan realizacji opracowań materiałów szkoleniowych. Celem jest opracowanie materiałów szkoleniowych, które stosowane będą podczas szkoleń wewnętrznych. Monitoring realizacji prowadzony jest narastająco. Oceny są przydzielane według identycznej skali jak dla projektów QIT.

**Szkolenia przypominające.**

W tym kryterium każdy brygadzista zobowiązany jest systematycznie realizować zaplanowane szkolenia stanowiskowe, procesowe i techniczne oraz przypominające w swoich brygadach. Skala ocen przydzielana jest następująco:

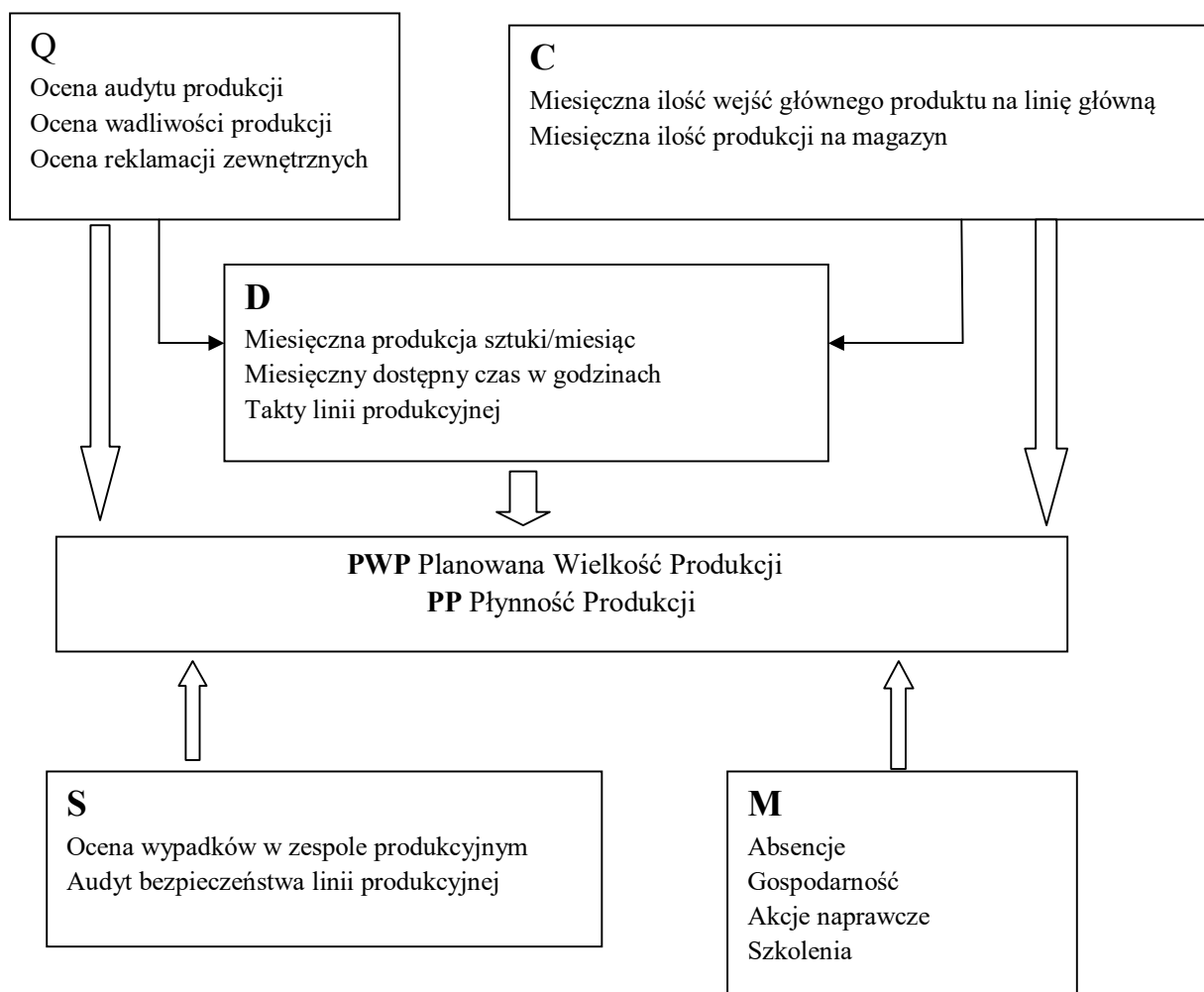
- Za 100% realizacji harmonogramu oceną jest 4
- Za 60% realizacji harmonogramu oceną jest 3
- Poniżej 60% realizacji harmonogramu oceną jest 2

Końcowa ocena brygady za MORALE jest liczona w następujący sposób:

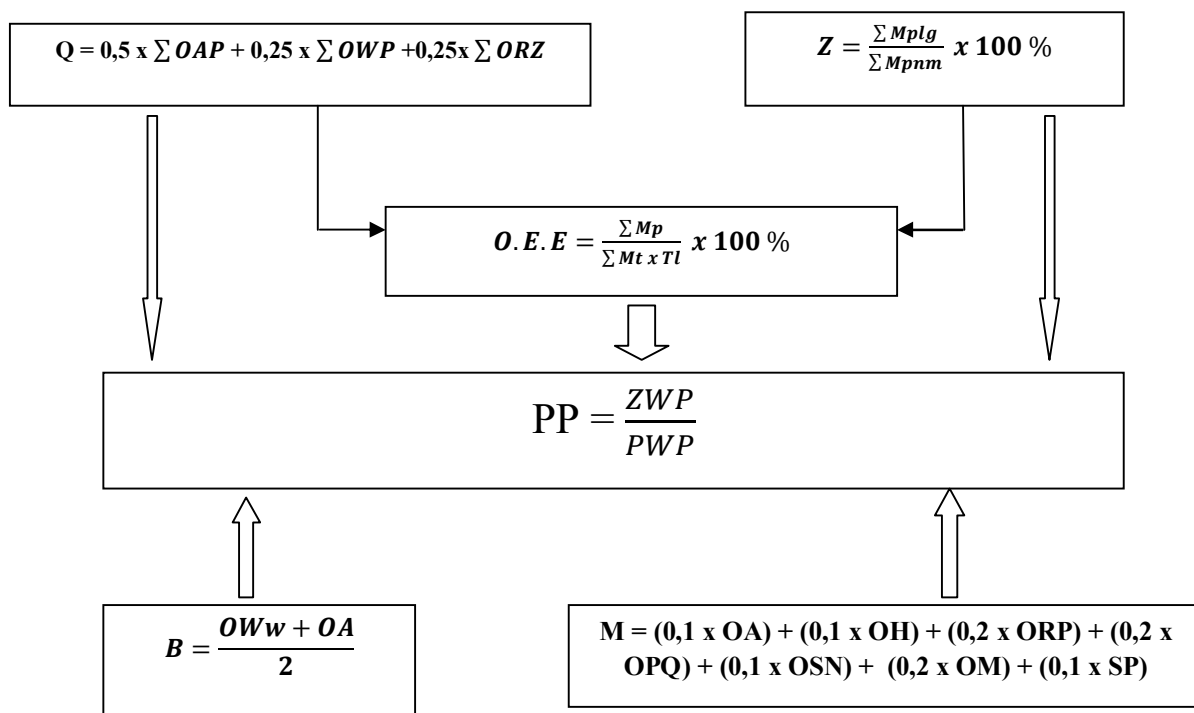
$$\mathbf{M = (0,1 \times OA) + (0,1 \times OH) + (0,2 \times ORP) + (0,2 \times OPQ) + (0,1 \times OSN) + (0,2 \times OM) + (0,1 \times SP)} \quad (17)$$

OA – Ocena z absencji chorobowych, OH – Ocena z Housekeeping, ORP – Ocena z rozwiązywania problemów, OPQ – Ocena z projektów QIT, OSN – Ocena za nowe szkolenia, OM – Ocena za opracowanie materiałów szkoleniowych, OSP – Ocena za szkolenia przypominające.

Reasumując przytoczone formuły matematyczne można ustalić następującą relację między zmiennymi wchodzącymi w skład poszczególnych formuł matematycznych. Opis zależności wskaźników przedstawiony na rysunku 37 oraz rysunku 38.



Rysunek 37. Opis relacji wskaźników Q, C, D, S, M i planowanej wielkości produkcji  
Źródło: opracowanie własne na podstawie [24], [41], [164]

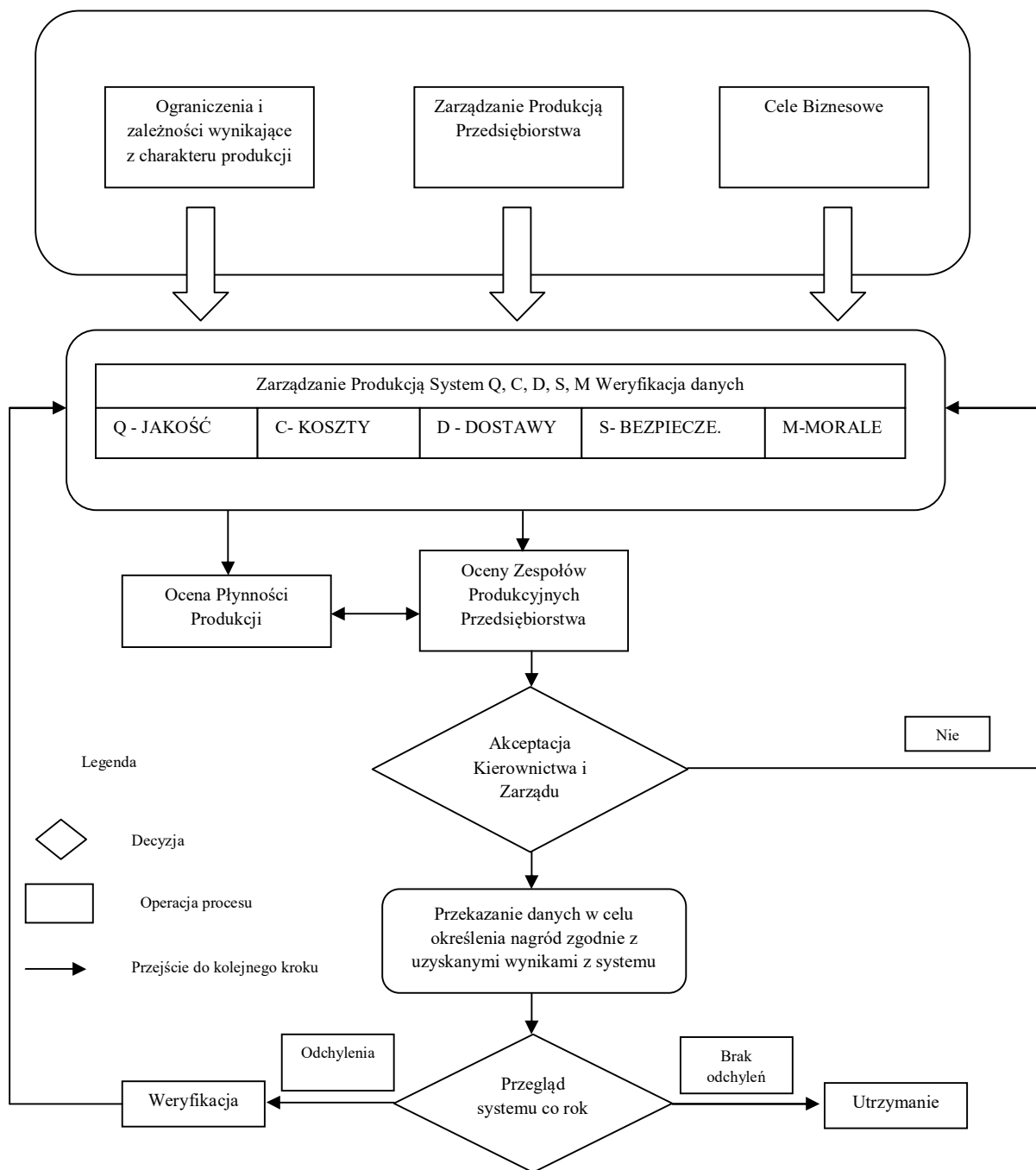


Rysunek 38. Schemat relacji wskaźników Q, C, D, S, M i planowanej wielkości produkcji  
 Źródło: opracowanie własne na podstawie [24], [41], [164]

## 4.2. Model obiektowy systemu wskaźników produkcji Q, C, D, S, M

### 4.2.1. Model zarządzania systemem wskaźników produkcji Q, C, D, S, M

Ogólny opis struktury modelu matematycznego, obejmuje klasyfikację problemu dotyczącego skutecznego i efektywnego zarządzania poprzez zespół wskaźników Q, C, D, S, M. Natomiast model obiektowy jest następstwem, rozwinięciem opracowanego modelu matematycznego oraz obliczeń poszczególnych parametrów wskaźników Q, C, D, S, M według metod obliczeniowych i założonych kryteriów. Przedstawiony model obiektowy odnosi się do funkcjonowania instalacji w skali rocznej. Podstawą przeprowadzonych badań są bazy danych informacji ujęte w zestawieniu rocznym dla których oblicza się efektywność i skuteczność działania systemu wskaźników w okresie rocznym. Na głównym modelu obiektowym przedstawiono przebieg procesu zarządzania z uwzględnieniem zarządu przedsiębiorstwa, ograniczeń wynikających ściśle z charakteru produkcji i postawionych celów biznesowych. Usystematyzowana analiza zespołu wskaźników Q, C, D, S, M implikuje ocenę płynności produkcji (PP) oraz ocenę zespołów produkcyjnych.



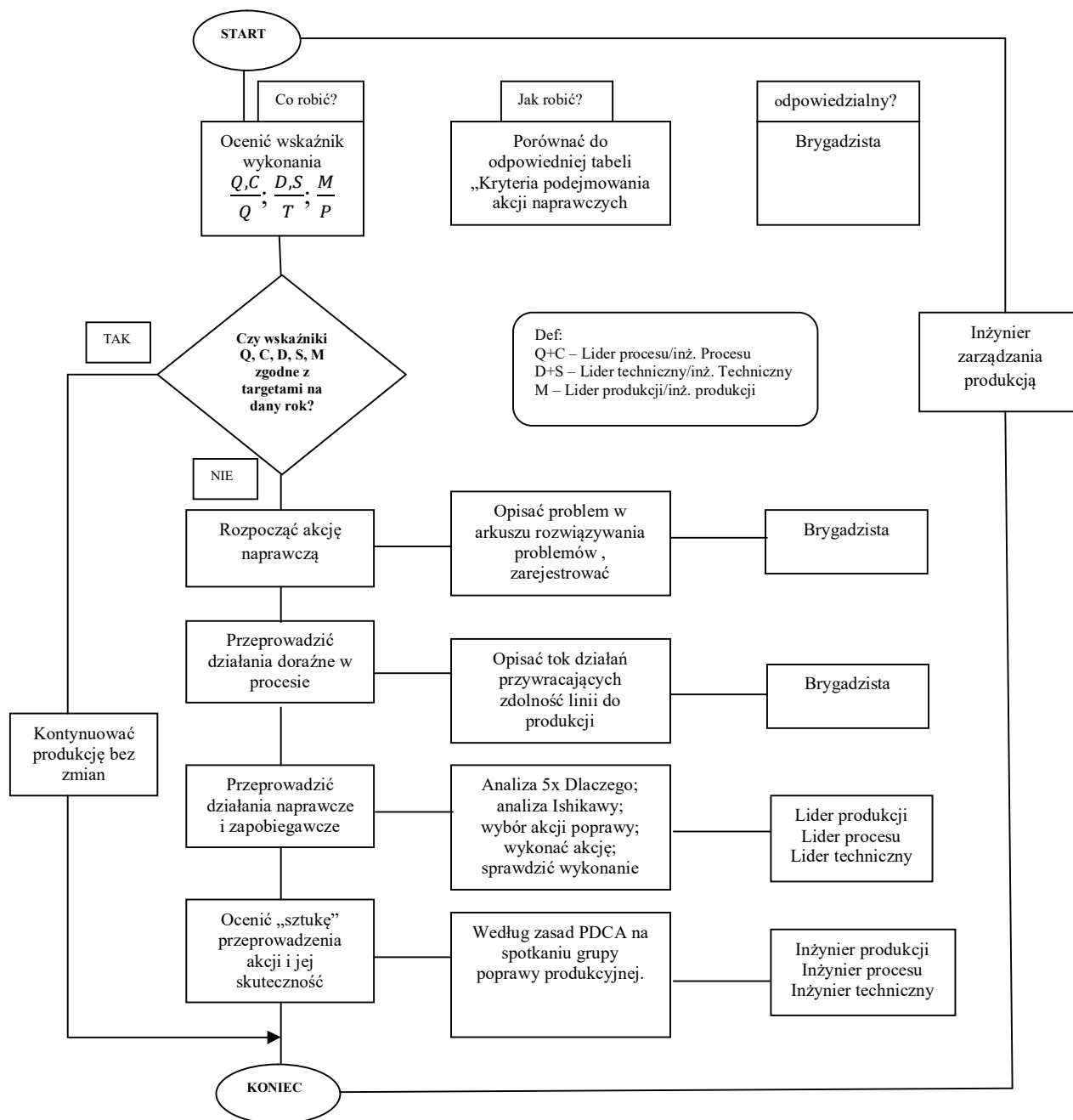
Rysunek 39. Model obiektowy zarządzania systemem wskaźników produkcji Q, C, D, S, M w przedsiębiorstwie produkcyjnym

Źródło: [24], [41], [164], [188]

Główny model obiektowy systemu wskaźników produkcyjnych Q, C, D, S, M przedstawia rysunek 39.

#### 4.2.2. Podmodel procesu rozwiązywania problemów w produkcji systemu Q, C, D, S, M

Kluczowe problemy, na które model rozwiązywania problemów systemu wskaźników produkcji Q, C, D, S, M znajduje odpowiedź to: co robić ? jak robić ? i kto jest za dane działanie lub proces odpowiedzialny. Proces oceny rozpoczyna się od oceny wskaźników wykonania  $\frac{Q,C}{Q}$ ;  $\frac{D,S}{T}$ ;  $\frac{M}{P}$  jeśli decydent ocenia zgodność wskaźników z wyznaczonymi targetami na dany rok plan produkcji realizowany jest bez zmian. Jeśli jednak wartości wskaźników odbiegają od wyznaczonych poziomów należy rozpocząć akcję naprawczą. Akcję naprawczą rozpoczyna brygadzista opisując problem w arkuszu rozwiązywania problemów i rejestruje w systemie. Kolejnym krokiem algorytmu jest przeprowadzenie działań doraźnych w celu przywrócenia zdolności pracy linii produkcyjnej. Operacje tą wykonuje brygadzista, dodatkowo opisuje on wszystkie wykonane działania doraźne, które miały wpływ na przywrócenie procesu produkcji linii. Kolejnym etapem jest przeprowadzenie akcji naprawczych i zapobiegawczych. Nad tym etapem nadzór sprawują liderzy produkcji, procesu i techniczni. Przeprowadzając akcje naprawcze zespoły produkcyjne wykorzystują narzędzia i metody typu: analiza 5x dlaczego, analiza Ishikawy itp. Ostatnim krokiem jest przeprowadzenie oceny wykonania akcji naprawczej i jej skuteczności. Ocena zostaje zatwierdzona na spotkaniu grupy poprawy produkcji według zasad PDCA. Ocena akcji naprawczej zostaje przeprowadzona przez inżyniera produkcji, procesu i inżynierów technicznych. Podmodel procesu rozwiązywania problemów w produkcji systemu Q, C, D, S, M przedstawiono na rysunku 40.



Rysunek 40. Podmodel rozwiązywania problemów systemu wskaźników produkcji Q, C, D, S, M w przedsiębiorstwie

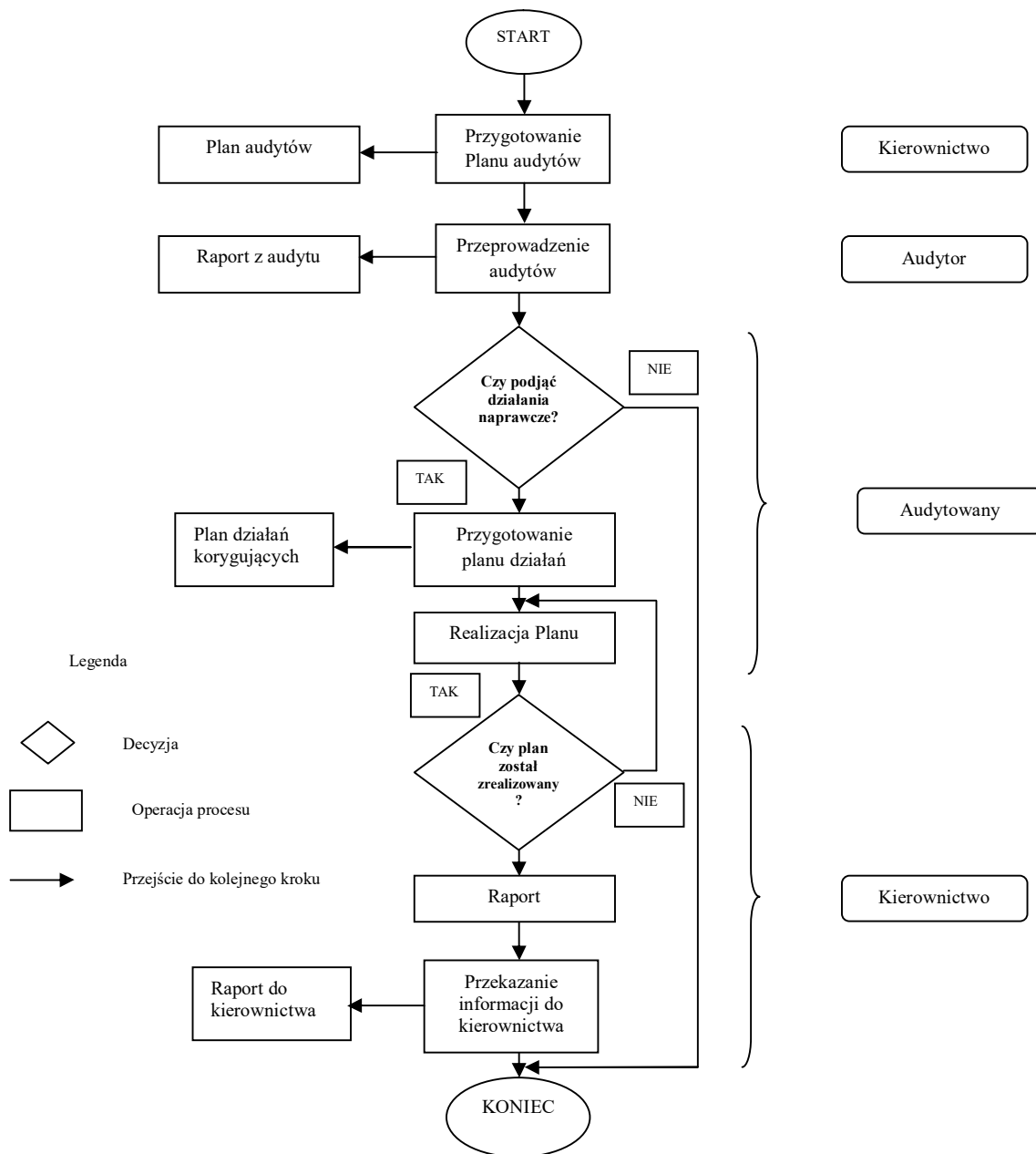
Źródło: opracowanie własne na podstawie [24], [41], [164], [177]



Podmodel rozwiązywania problemów systemu wskaźników produkcji Q, C, D, S, M obrazuje rozwiązywanie problemów w produkcji oraz stanowi analizę wskaźników i porównanie z obowiązującymi targetami przeprowadzonych działań doraźnych w procesie akcji naprawczych i zapobiegawczych używając ponadto dostępnych metod i narzędzi.

#### 4.2.3. Podmodel procesu audytu systemu wskaźników produkcji Q, C, D, S, M

Podmodel procesu audytu systemu wskaźników produkcji Q, C, D, S, M realizowany jest w oparciu o plany sporządzone przez kierownictwo według ustalonego harmonogramu. Jeśli wyniki audytu odbiegają od przyjętych norm wprowadza się działania naprawcze. Kierownik audytowanej jednostki opracowuje plan działań naprawczych. Po przeprowadzonej procedurze raport wysyłany jest do kierownictwa.



**Rysunek 41. Podmodel procesu audytu systemu wskaźników produkcji Q, C, D, S, M**  
 Źródło: opracowanie własne na podstawie [24], [41], [164]

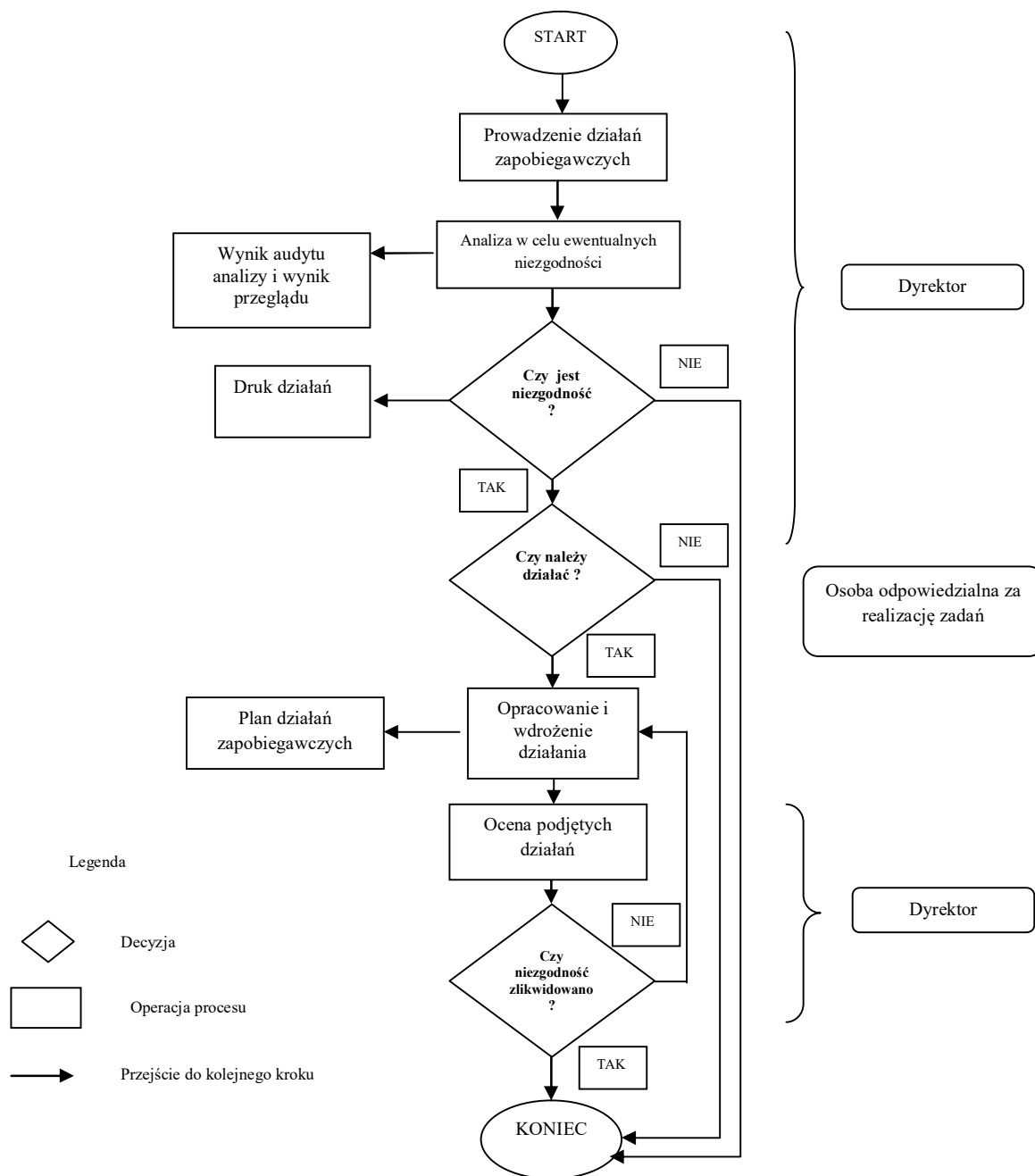
W tym podmodelu przedstawiono przygotowanie, przebieg i raportowanie całego procesu audytu. Podmodel procesu audytu przedstawiono na rysunku 41.

#### 4.2.4. Podmodel działań zapobiegawczych systemu wskaźników produkcji Q, C, D, S, M

Za realizację podmodelu działań zapobiegawczych systemu wskaźników produkcji Q, C, D, S, M odpowiedzialny jest dyrektor konkretnego działu. W tym przypadku dyrektor działu produkcji.

Działanie podmodelu wymaga stałego monitorowania wszelkich niezgodności w przebiegu procesu produkcji. Jeśli takowe wystąpią dyrektor wydaje polecenie wprowadzenia działań naprawczych. Odpowiednio powołany zespół opracowuje wdrożenie działań naprawczych powstałej niezgodności. W kolejnym kroku zespół pod kierownictwem lidera ocenia podjęte działania i sprawdza czy niezgodność zlikwidowano. Opracowuje również plan działań zapobiegawczych danej niezgodności w przyszłości. Zgromadzone dane przekazuje do działu szkoleń.

Podmodel obiektowy procesu działań zapobiegawczych systemu wskaźników produkcji Q, C, D, S, M jest podmodelem modelu głównego. W tym podmodelu przedstawiono przygotowanie, przebieg i ocenianie oraz wdrożenie działań zapobiegawczych w celu likwidacji niezgodności. Podmodel procesu działań zapobiegawczych przedstawiono na rysunku 42.

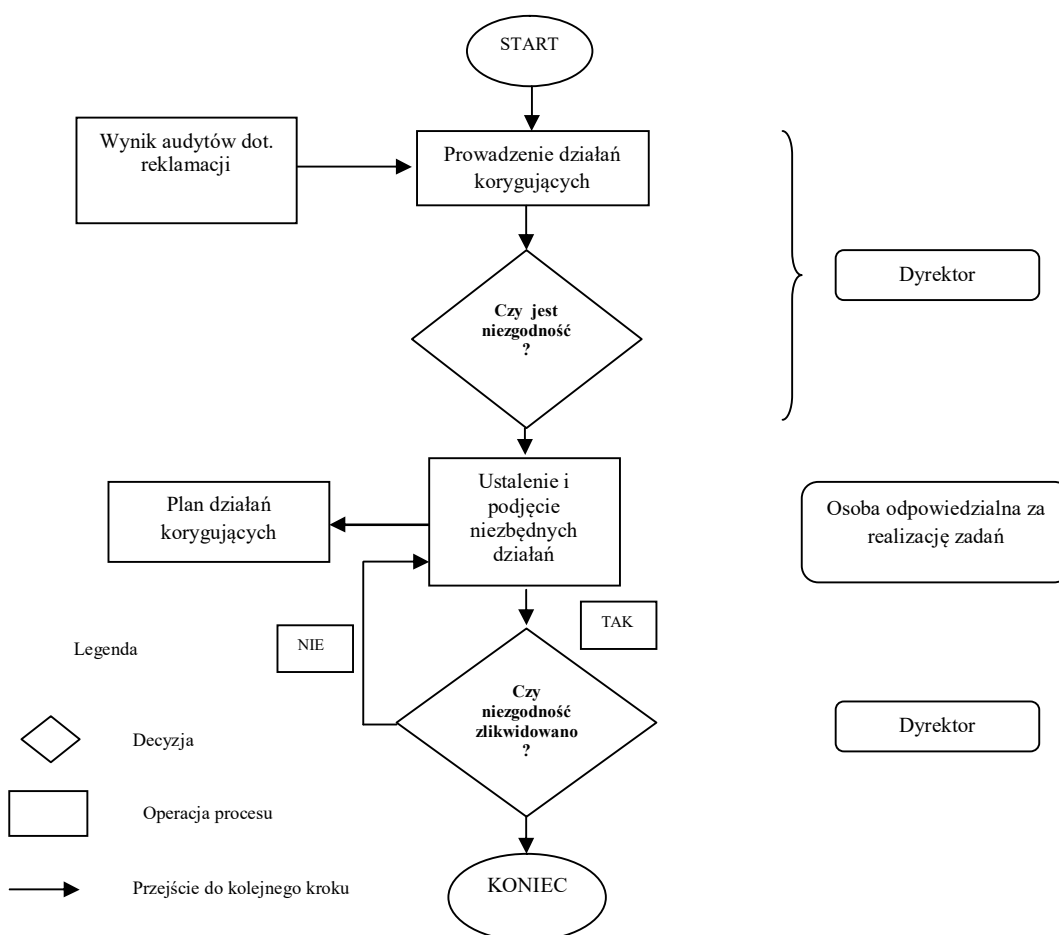


Rysunek 42. Podmodel działań zapobiegawczych systemu wskaźników produkcji Q, C, D, S, M

Źródło: opracowanie własne na podstawie [164], [188]

#### 4.2.5. Podmodel działań korygujących systemu wskaźników produkcji Q, C, D, S, M

Podmodel działań korygujących systemu wskaźników produkcji Q, C, D, S, M wykorzystywany jest w przypadku wystąpienia reklamacji w wynikach audytu. Tak jak w przypadku podmodelu opisanego w podrozdziale 2.5.4 osobą odpowiedzialną jest dyrektor działu produkcji. W przypadku potwierdzenia, że istnieje niezgodność wprowadza się plan działań korygujących.



**Rysunek 43. Model działań korygujących systemu Q, C, D, S, M**  
 Źródło: opracowanie własne na podstawie [24], [41], [164],[177], [188]

Podmodel obiektowy procesu działań korygujących systemu wskaźników produkcji Q, C, D, S, M jest podmodelem modelu głównego systemu. W tym podmodelu przedstawiono

przygotowanie, przebieg działań korygujących w celu likwidacji niezgodności. Podmodel procesu działań korygujących przedstawiono na rysunku 43.

#### 4.3. Podsumowanie

W rozdziale czwartym został zaprezentowany model matematyczny zarządzania procesem produkcji z wykorzystaniem systemu wskaźników Q, C, D, S, M, który składa się ze zbioru parametrów oraz formuł umożliwiających zebranie informacji i rozwiązanie problemu badawczego. Przedstawione w rozdziale metody obliczeniowe są następstwem przyjętego algorytmu postępowania w systemie zarządzania wskaźnikami Q, C, D, S, M. Ogólny opis struktury modelu matematycznego, obejmuje klasyfikację problemu dotyczącego skutecznego i efektywnego zarządzania poprzez zespół wskaźników. Zespół parametrów modelu matematycznego, według przyjętych założeń, odnosi się do funkcjonowania przedsiębiorstwa produkcyjnego w skali rocznej. Podstawą są bazy danych wytypowanych przedsiębiorstw produkcyjnych. Model obiektowy jest następstwem opracowanego modelu matematycznego i obliczeń poszczególnych parametrów wskaźników według metod obliczeniowych i założonych kryteriów. Modelowi obiektowemu odpowiadają cztery podmodele uszczegóławiające jego funkcjonowanie.

## 5. Zastosowanie modelu systemu wskaźników produkcji Q, C, D, S, M w badaniach empirycznych

### 5.1. Analiza wskaźnika jakości Q jako składowej modelu

Analiza wskaźnika jakości Q jako składowej modelu systemu wskaźników produkcji Q, C, D, S, M prowadzona była w zakresie pozyskania danych odnośnie:

- kontroli procesu,
- monitoringu odpadu i rejent line,
- rejestracji kart Q, C, D, S, M,
- realizacji akcji naprawczych,
- szkolenia i oceny pracowników na liniach produkcyjnych.

Rejestr determinant wskaźnika jakości Q realizacji procesu produkcji w postaci zaprojektowanej karty audytowej – załącznik 1.

#### 5.1.1. Analiza wskaźnika jakości Q - kontrola procesu

Kontrola procesu produkcyjnego jest operacją powtarzalną, związaną ściśle z wykonaniem określonych procedur, instrukcji czy technologii – tabela 6.

**Tabela 6. Kontrola procesu – trzy podmioty gospodarcze**

KONTROLA PROCESU									
	Firma 1	Firma 2	Firma 3	Firma 1	Firma 2	Firma 3	Firma 1	Firma 2	Firma 3
Kryteria	Czy wszystkie dane są wypełniane systematycznie Wartość max 8 - Kryterium 1			Czy wykonywane są korekty w przypadkach odchyień. Wartość max 6 - Kryterium 2			Czy na stanowiskach kontrolnych utrzymywany jest porządek. Wartość max 6 - Kryterium 3		
Styczeń	6	4	8	1	1	4	4	2	4
Luty	3	3	5	5	3	4	5	1	5
Marzec	4	1	3	6	4	5	2	3	5
Kwiecień	2	2	5	3	5	6	1	5	5
Maj	6	6	5	6	2	4	4	3	6
Czerwiec	4	8	6	3	5	5	5	6	4
Lipiec	1	5	2	2	1	5	6	2	5
Sierpień	8	2	4	1	3	5	3	3	5
Wrzesień	5	6	4	5	6	6	2	1	5
Październik	2	5	6	5	3	6	4	5	5
Listopad	1	7	6	6	2	5	6	6	5
Grudzień	4	8	6	3	6	5	5	3	6
Średnia Roczna	3,8	4,8	5,0	3,8	3,4	5,0	3,9	3,3	5,0

Źródło: opracowanie własne

Wyniki kontroli procesu badanych przedsiębiorstw 1, 2, 3 w 2017 roku przedstawia tabela 6. Rezultatem jest uzyskanie średniej oceny rocznej dotyczącej kontroli procesu trzech badanych przedsiębiorstw według założonych kryteriów określonych w tabeli. Wartość średnia roczna dla poszczególnych przedsiębiorstw przedstawia składową ocenę rocznej wskaźnika Q – jakość.

Odnosząc kryterium systematyczności wypełniania kart audytu wartość maksymalna powinna wynosić 8. W Firmie 1 wartość ta kształtowała się na poziomie 3,8. W Firmie 2 wartość wyniosła 4,8. W Firmie 3 wartość była najwyższa i wyniosła 5,0.

Odnosząc kryterium wykonywania korekt w przypadkach odchylenia wartość maksymalna powinna wynosić 6. W Firmie 1 wartość wyniosła 3,8. W Firmie 2 wartość była najniższa i wyniosła 3,4. W Firmie 3 wartość była najwyższa i wyniosła 5,0.

Odnosząc kryterium utrzymywania porządku na stanowiskach kontrolnych wartość maksymalna powinna wynosić 6. W Firmie 1 wartość wyniosła 3,9. W Firmie 2 wartość wyniosła 3,3 natomiast w Firmie 3 wartość wyniosła 5,0.

#### 5.1.2. Analiza wskaźnika Q – monitoring odpadu i reject line

Obszar wyników badań dotyczący monitorowania odpadu podczas procesu produkcyjnego został zgromadzony i przedstawiony w poniższych zestawieniach tabelarycznych. Otrzymane wartości średnie dla przedsiębiorstwa produkcyjnego numer 1 dla poszczególnych kryteriów przedstawiają się następująco:

- Kryterium: Czy wszystkie dane (karty) są systematycznie wypełniane? Średnia roczna wykorzystywana do dalszych analiz – 5,75;
- Kryterium: Czy jest reakcja na zwiększenie ilości odpadu? Średnia roczna wykorzystywana do dalszych analiz – 4,67;
- Kryterium: Czy prowadzone regulacje są odnotowywane w karcie odpadu? Średnia roczna wykorzystywana do dalszych analiz – 3,25.



Tabela 7. Monitoring odpadu - Przedsiębiorstwo produkcyjne 1

Przedsiębiorstwo produkcyjne numer 1			
Kryterium	Czy wszystkie dane (karty) są systematycznie wypełniane - Max 8 punktów	Czy jest reakcja na zwiększenie ilości odpadu - Max 6 punktów	Czy prowadzone regulacje są odnotowywane w karcie odpadu - Max 6 punktów
Styczeń	6	2	1
Luty	5	3	1
Marzec	5	5	1
Kwiecień	4	5	3
Maj	5	5	3
Czerwiec	3	4	3
Lipiec	4	5	2
Sierpień	6	5	5
Wrzesień	7	6	5
Październik	8	5	4
Listopad	8	5	5
Grudzień	8	6	6
Średnia Roczna	5,75	4,67	3,25

Źródło: opracowanie własne

Wyniki badań dotyczące monitorowania odpadu w przedsiębiorstwie produkcyjnym numer 1 w 2016 roku przedstawia tabela 7.

Otrzymane wartości średnie dla przedsiębiorstwa produkcyjnego numer 2 dla poszczególnych kryteriów przedstawiają się następująco:

- Kryterium: Czy wszystkie dane (karty) są systematycznie wypełniane? Średnia roczna wykorzystywana do dalszych analiz – 6,75;
- Kryterium: Czy jest reakcja na zwiększenie ilości odpadu? Średnia roczna wykorzystywana do dalszych analiz – 5,00;
- Kryterium: Czy prowadzone regulacje są odnotowywane w karcie odpadu? Średnia roczna wykorzystywana do dalszych analiz – 3,67.

Tabela 8. Monitoring odpadu - Przedsiębiorstwo produkcyjne 2

Przedsiębiorstwo produkcyjne numer 2			
Kryterium	Czy wszystkie dane (karty) są systematycznie wypełniane - Max 8 punktów	Czy jest reakcja na zwiększenie ilości odpadu - Max 6 punktów	Czy prowadzone regulacje są odnotowywane w karcie odpadu - Max 6 punktów
Styczeń	7	5	2
Luty	7	5	2
Marzec	7	4	2
Kwiecień	6	4	3
Maj	8	5	3
Czerwiec	8	5	3
Lipiec	5	5	5
Sierpień	5	6	4
Wrzesień	7	6	4
Październik	7	5	5
Listopad	6	5	5
Grudzień	8	5	6
Średnia Roczna	6,75	5,00	3,67

Źródło: opracowanie własne

Wyniki badań dotyczące monitorowania odpadu w przedsiębiorstwie produkcyjnym numer 2 w 2016 roku przedstawia tabela 8.

Otrzymane wartości średnie dla przedsiębiorstwa produkcyjnego numer 3 dla poszczególnych kryteriów przedstawiają się następująco:

- Kryterium: Czy wszystkie dane (karty) są systematycznie wypełniane? Średnia roczna wykorzystywana do dalszych analiz – 6,30;
- Kryterium: Czy jest reakcja na zwiększenie ilości odpadu? Średnia roczna wykorzystywana do dalszych analiz – 5,00;
- Kryterium: Czy prowadzone regulacje są odnotowywane w karcie odpadu? Średnia roczna wykorzystywana do dalszych analiz – 4,90.

Tabela 9. Monitoring odpadu - Przedsiębiorstwo produkcyjne 3

Firma nr 3			
Kryterium	Czy wszystkie dane (karty) są systematycznie wypełniane - Max 8 punktów	Czy jest reakcja na zwiększenie ilości odpadu - Max 6 punktów	Czy prowadzone regulacje są odnotowywane w karcie odpadu - Max 6 punktów
Styczeń	5	5	5
Luty	5	5	5
Marzec	6	5	5
Kwiecień	6	5	4
Maj	5	6	5
Czerwiec	5	4	6
Lipiec	6	5	4
Sierpień	7	6	2
Wrzesień	8	4	5
Październik	8	5	6
Listopad	7	5	6
Grudzień	8	5	6
Średnia roczna	6,3	5,0	4,9

Źródło: opracowanie własne

Wyniki badań dotyczące monitorowania odpadu w przedsiębiorstwie produkcyjnym numer 3 w 2016 roku przedstawia tabela 9.

Przedstawione kryteria dla poszczególnych przedsiębiorstw ukazują składową ocenę rocznej wskaźnika Q – jakość.

Dokonując porównania kryteriów pomiędzy trzema badanymi przedsiębiorstwami wyniki kryteriów kształtują się następująco:

- W kryterium pierwszym najwyższą wartość uzyskało przedsiębiorstwo numer 2 z wynikiem 6,75;
- W kryterium drugim najwyższą wartość uzyskały przedsiębiorstwa 2 i 3 z wynikiem 5,0;
- W kryterium trzecim najwyższa wartość przypadła w udziale przedsiębiorstwu numer 3 z wynikiem 4,9.

### 5.1.3. Analiza wskaźnika jakości Q – rejestracja kart Q, C, D, S, M

Z badań przeprowadzonych wśród pracujących zespołów produkcyjnych dotyczących terminowości systemu zostały zanalizowane kryteria dotyczące:

- Rejestracji danych w systemie;
- Posiadania wszystkich formularzy przez badany zespół produkcyjny.

Roczne wyniki dotyczące terminowości dla przedsiębiorstwa produkcyjnego numer 1 przedstawiają się następująco:

- Kryterium: Czy bieżące wyniki są rejestrowane na tablicach ( lub w systemie ) – roczna średnia wykorzystywana do dalszych analiz 7,67;
- Kryterium: Czy na tablicach (lub w systemie) są wszystkie wymagane karty (formularze) – roczna średnia wykorzystywana do dalszych analiz 7,50.

Tabela 10. Terminowość rejestracji kart Q, C, D, S, M - Przedsiębiorstwo produkcyjne numer 1

Przedsiębiorstwo produkcyjne numer 1		
Kryterium	Czy bieżące wyniki są rejestrowane na tablicach (lub w systemie) - Max 10 punktów	Czy na tablicach (lub w systemie) są wszystkie wymagane karty - Max 10 punktów
Styczeń	6	6
Luty	8	9
Marzec	8	6
Kwiecień	9	6
Maj	8	6
Czerwiec	7	8
Lipiec	6	7
Sierpień	8	7
Wrzesień	8	7
Październik	7	9
Listopad	8	9
Grudzień	9	10
Średnia Roczna	7,67	7,50

Źródło: opracowanie własne

Wyniki badań dotyczące terminowości rejestracji kart systemu Q, C, D, S, M w przedsiębiorstwie produkcyjnym numer 1 w 2017 roku przedstawia tabela 10.

Roczne wyniki dotyczące terminowości dla przedsiębiorstwa produkcyjnego numer 2 przedstawiają się następująco:

- Kryterium: Czy bieżące wyniki są rejestrowane na tablicach ( lub w systemie ) – roczna średnia wykorzystywana do dalszych analiz 8,75;
- Kryterium: Czy na tablicach (lub w systemie) są wszystkie wymagane karty (formularze) – roczna średnia wykorzystywana do dalszych analiz 7,00.

Tabela 11. Terminowość rejestracji kart Q, C, D, S, M - Przedsiębiorstwo produkcyjne numer 2

<b>Przedsiębiorstwo produkcyjne numer 2</b>		
<b>Kryterium</b>	<b>Czy bieżące wyniki są rejestrowane na tablicach (lub w systemie) - Max 10 punktów</b>	<b>Czy na tablicach (lub w systemie) są wszystkie wymagane karty - Max 10 punktów</b>
Styczeń	8	6
Luty	9	8
Marzec	8	8
Kwiecień	8	8
Maj	8	9
Czerwiec	9	4
Lipiec	9	5
Sierpień	9	5
Wrzesień	10	6
Październik	10	7
Listopad	9	8
Grudzień	8	10
<b>Średnia Roczna</b>	<b>8,75</b>	<b>7,00</b>

Źródło: opracowanie własne

Wyniki badań dotyczące terminowości wykonywania odczytów systemu Q, C, D, S, M w przedsiębiorstwie produkcyjnym numer 2 w 2017 roku przedstawia tabela 11.

Roczne wyniki dotyczące terminowości dla przedsiębiorstwa produkcyjnego numer 3 przedstawiają się następująco:

- Kryterium: Czy bieżące wyniki są rejestrowane na tablicach ( lub w systemie ) – roczna średnia wykorzystywana do dalszych analiz 9,2;
- Kryterium: Czy na tablicach (lub w systemie) są wszystkie wymagane karty (formularze) – roczna średnia wykorzystywana do dalszych analiz 9,2.

Tabela 12. Terminowość rejestracji kart Q, C, D, S, M - Przedsiębiorstwo produkcyjne numer 3

Firma nr 3		
Kryterium	Czy bieżące wyniki są rejestrowane na tablicach (lub w systemie) - Max 10 punktów	Czy na tablicach (lub w systemie) są wszystkie wymagane karty - Max 10 punktów
Styczeń	9	10
Luty	9	9
Marzec	8	7
Kwiecień	10	10
Maj	9	10
Czerwiec	9	10
Lipiec	9	9
Sierpień	9	8
Wrzesień	8	9
Październik	10	10
Listopad	10	10
Grudzień	10	8
Średnia roczna	9,2	9,2

Źródło: opracowanie własne

Wyniki badań dotyczące terminowości wykonywania odczytów systemu Q, C, D, S, M w przedsiębiorstwie produkcyjnym numer 3 w 2017 roku przedstawia tabela 12.

Dokonując porównania kryteriów badanych przedsiębiorstw:

- Czy bieżące wyniki są rejestrowane na tablicach?
- Czy na tablicach są wszystkie wymagane karty?

Stwierdzono, że najwyższą ocenę w tym kryterium uzyskało przedsiębiorstwo numer 3, a najniżej zostało sklasyfikowane przedsiębiorstwo numer 1.

#### 5.1.4. Analiza wskaźnika jakości Q – realizacja akcji naprawczych

Obszar metodyki oraz wyniki otrzymanych badań dotyczące monitorowania przeprowadzonych akcji naprawczych został zgromadzony i przedstawiony w poniższych zestawieniach tabelarycznych. Otrzymane wartości średnie dla przedsiębiorstwa produkcyjnego numer 1 dla poszczególnych kryteriów przedstawiają się następująco:

- Kryterium: Czy Akcje są rejestrowane na bieżąco? Średnia roczna wykorzystywana do dalszych analiz – 5,17;
- Kryterium: Czy Akcje są prowadzone zgodnie z przyjętymi procedurami? Średnia roczna wykorzystywana do dalszych analiz – 5,00;

- Kryterium: Czy wykonane są zaplanowane działania? Średnia roczna wykorzystywana do dalszych analiz – 3,67.

Tabela 13. Analiza wyników akcji naprawczych - Przedsiębiorstwo produkcyjne nr 1

Przedsiębiorstwo produkcyjne numer 1			
Miesiące	Czy Akcje są rejestrowane na bieżąco - Max 8 punktów	Czy Akcje są prowadzone zgodnie z przyjętymi procedurami - Max 6 punktów	Czy wykonane są zaplanowane działania - Max 6 punktów
Styczeń	5	3	2
Luty	4	3	2
Marzec	3	6	1
Kwiecień	4	5	3
Maj	5	5	3
Czerwiec	3	5	5
Lipiec	4	6	4
Sierpień	6	5	4
Wrzesień	7	6	5
Październik	6	5	4
Listopad	7	6	5
Grudzień	8	5	6
Średnia Roczna	5,17	5,00	3,67

Źródło: opracowanie własne

Wyniki badań dotyczące wykonywania akcji naprawczych systemu Q, C, D, S, M w przedsiębiorstwie produkcyjnym numer 1 w 2017 roku przedstawia tabela 13.

Otrzymane wartości średnie dla przedsiębiorstwa produkcyjnego numer 2 dla poszczególnych kryteriów przedstawiają się następująco:

- Kryterium: Czy Akcje są rejestrowane na bieżąco? Średnia roczna wykorzystywana do dalszych analiz – 6,58;
- Kryterium: Czy Akcje są prowadzone zgodnie z przyjętymi procedurami? Średnia roczna wykorzystywana do dalszych analiz – 5,50;
- Kryterium: Czy wykonane są zaplanowane działania? Średnia roczna wykorzystywana do dalszych analiz – 4,92.

Tabela 14. Analiza wyników akcji naprawczych - Przedsiębiorstwo produkcyjne nr 2

Przedsiębiorstwo produkcyjne numer 2			
Miesiące	Czy Akcje są rejestrowane na bieżąco - Max 8 punktów	Czy Akcje są prowadzone zgodnie z przyjętymi procedurami - Max 6 punktów	Czy wykonane są zaplanowane działania - Max 6 punktów
Styczeń	6	6	5
Luty	5	6	6
Marzec	6	5	5
Kwiecień	7	5	6
Maj	7	6	5
Czerwiec	8	6	4
Lipiec	5	5	4
Sierpień	6	6	4
Wrzesień	7	6	4
Październik	7	5	5
Listopad	7	5	5
Grudzień	8	5	6
Średnia Roczna	6,58	5,50	4,92

Źródło: opracowanie własne

Wyniki badań dotyczące wykonywania akcji naprawczych systemu Q, C, D, S, M w przedsiębiorstwie produkcyjnym numer 2 w 2017 roku przedstawia tabela 14.

Otrzymane wartości średnie dla przedsiębiorstwa produkcyjnego numer 3 dla poszczególnych kryteriów przedstawiają się następująco:

- Kryterium: Czy Akcje są rejestrowane na bieżąco? Średnia roczna wykorzystywana do dalszych analiz – 7,50;
- Kryterium: Czy Akcje są prowadzone zgodnie z przyjętymi procedurami? Średnia roczna wykorzystywana do dalszych analiz – 5,50;
- Kryterium: Czy wykonane są zaplanowane działania? Średnia roczna wykorzystywana do dalszych analiz – 5,50.



Tabela 15. Analiza wyników akcji naprawczych - Przedsiębiorstwo produkcyjne nr 3

Firma nr 3			
Kryterium	Czy Akcje są rejestrowane na bieżąco - Max 8 punktów	Czy Akcje są prowadzone zgodnie z przyjętymi procedurami - Max 6 punktów	Czy wykonane są zaplanowane działania - Max 6 punktów
Styczeń	7	6	6
Luty	7	6	6
Marzec	8	5	5
Kwiecień	8	5	5
Maj	8	5	4
Czerwiec	8	6	6
Lipiec	6	5	5
Sierpień	7	5	6
Wrzesień	8	5	5
Październik	8	6	6
Listopad	7	6	6
Grudzień	8	6	6
Średnia Roczna	7,5	5,5	5,5

Źródło: opracowanie własne

Stwierdzono, że najwyższą ocenę w tym kryterium uzyskało przedsiębiorstwo numer 3, kolejnym było przedsiębiorstwo numer 2 natomiast najniżej zostało sklasyfikowane przedsiębiorstwo numer 1. Wyniki badań dotyczące wykonywania akcji naprawczych systemu Q, C, D, S, M w przedsiębiorstwie produkcyjnym numer 3 w 2017 roku przedstawia tabela 15.

#### 5.1.5. Analiza wskaźnika jakości Q – szkolenia i ocena pracowników na liniach produkcyjnych

Z analizy przeprowadzonych badań wśród pracujących zespołów produkcyjnych dotyczących terminowości i zakresu szkoleń procesowych i stanowiskowych systemu. Otrzymane wartości średnie dla przedsiębiorstwa produkcyjnego numer 1 dla poszczególnych kryteriów przedstawiają się następująco:

- Kryterium: Czy szkolenia stanowiskowe i procesowe odbywają się w sposób ciągły i systematyczny? Średnia roczna wykorzystywana do dalszych analiz 7,58.
- Kryterium: Czy oceny pracowników wykonywane są na czas zgodnie z zasadami obowiązującymi w firmie? Średnia roczna wykorzystywana do dalszych analiz 7,08.

Tabela 16. Szkolenia stanowiskowe i procesowe przedsiębiorstwo produkcyjne numer 1

<b>Dane Przedsiębiorstwa produkcyjnego numer 1</b>		
<b>Miesiące</b>	<b>Czy szkolenie stanowiskowe i procesowe odbywają się w sposób ciągły i systematyczny - Max 10 punktów</b>	<b>Czy oceny pracowników wykonywane są na czas zgodnie z zasadami obowiązującymi w firmie - Max 10 punktów</b>
Styczeń	6	5
Luty	7	6
Marzec	7	6
Kwiecień	8	6
Maj	6	7
Czerwiec	9	9
Lipiec	10	8
Sierpień	9	10
Wrzesień	8	10
Październik	7	5
Listopad	5	5
Grudzień	9	8
<b>Średnia roczna</b>	<b>7,58</b>	<b>7,08</b>

Źródło: opracowanie własne

Wyniki badań dotyczące szkoleń stanowiskowych i procesowych w przedsiębiorstwie produkcyjnym numer 1 w 2017 roku przedstawia tabela 16.

Otrzymane wartości średnie dla przedsiębiorstwa produkcyjnego numer 2 dla poszczególnych kryteriów przedstawiają się następująco:

- Kryterium: Czy szkolenia stanowiskowe i procesowe odbywają się w sposób ciągły i systematyczny? Średnia roczna wykorzystywana do dalszych analiz 8,17.
- Kryterium: Czy oceny pracowników wykonywane są na czas zgodnie z zasadami obowiązującymi w firmie? Średnia roczna wykorzystywana do dalszych analiz 7,83.

Tabela 17. Szkolenia stanowiskowe i procesowe firma numer 2

Dane Przedsiębiorstwa produkcyjnego numer 2		
Miesiące	Czy szkolenie stanowiskowe i procesowe odbywają się w sposób ciągły i systematyczny - Max 10 punktów	Czy oceny pracowników wykonywane są na czas zgodnie z zasadami obowiązującymi w firmie - Max 10 punktów
Styczeń	8	8
Luty	7	8
Marzec	8	7
Kwiecień	8	7
Maj	7	8
Czerwiec	9	8
Lipiec	10	9
Sierpień	10	10
Wrzesień	10	8
Październik	9	9
Listopad	7	6
Grudzień	5	6
Średnia roczna	8,17	7,83

Źródło: opracowanie własne

Wyniki badań dotyczące szkoleń stanowiskowych i procesowych w przedsiębiorstwie produkcyjnym numer 2 w 2017 roku przedstawia tabela 17.

Otrzymane wartości średnie dla przedsiębiorstwa produkcyjnego numer 3 dla poszczególnych kryteriów przedstawiają się następująco:

- Kryterium: Czy szkolenia stanowiskowe i procesowe odbywają się w sposób ciągły i systematyczny? Średnia roczna wykorzystywana do dalszych analiz 9,42.
- Kryterium: Czy oceny pracowników wykonywane są na czas zgodnie z zasadami obowiązującymi w firmie? Średnia roczna wykorzystywana do dalszych analiz 9,67.

Tabela 18. Szkolenia stanowiskowe i procesowe firma numer 3

<b>Dane Przedsiębiorstwo produkcyjne numer 3</b>		
<b>Kryterium</b>	<b>Czy szkolenie stanowiskowe i procesowe odbywają się w sposób ciągły i systematyczny - Max 10 punktów</b>	<b>Czy oceny pracowników wykonywane są na czas zgodnie z zasadami obowiązującymi w firmie - Max 10 punktów</b>
Styczeń	10	10
Luty	10	10
Marzec	9	8
Kwiecień	10	10
Maj	10	10
Czerwiec	10	10
Lipiec	9	9
Sierpień	9	10
Wrzesień	9	10
Październik	8	9
Listopad	10	10
Grudzień	9	10
Średnia roczna	9,42	9,67

Źródło: opracowanie własne

Wyniki badań dotyczące szkoleń stanowiskowych i procesowych w przedsiębiorstwie produkcyjnym numer 3 w 2017 roku przedstawia tabela 18.

Zestawienie wszystkich wyników dotyczących kryterium Q – jakość przedstawia tabela numer 19.

Tabela 19. Wyniki poszczególnych kryteriów oceny wskaźnika jakości Q w trzech reprezentatywnych podmiotach badań

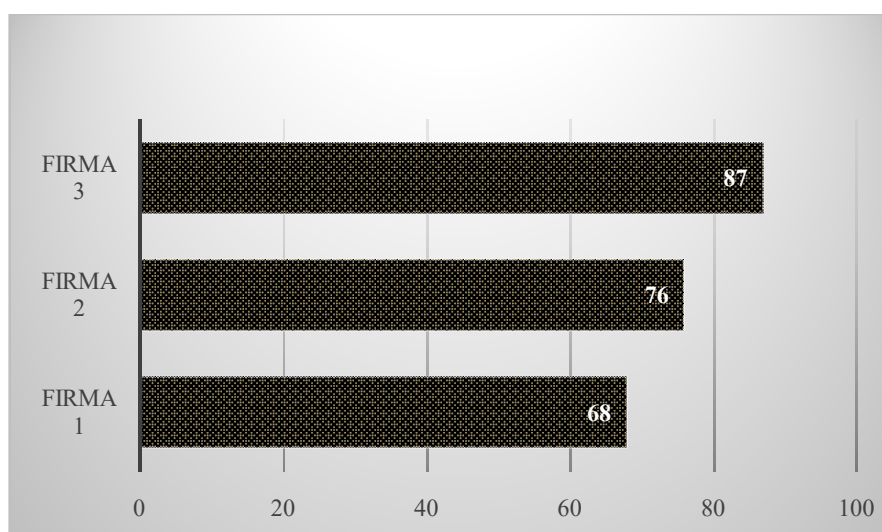
Tabela Zbiorcza Punktów z Audytu Q-Jakość				
Lp	Pytania dotyczące zakresu badań	Firma 1	Firma 2	Firma 3
1	Czy wszystkie dane (karty) są systematycznie wypełniane - Max 8 punktów	3,8	4,8	5
2	Czy jest reakcja na zwiększenie ilości odpadu - Max 6 punktów	3,8	3,4	5
3	Czy prowadzone regulacje są odnotowywane w karcie odpadu - Max 6 punktów	3,9	3,3	5
4	Czy wszystkie dane (karty) są systematycznie wypełniane - Max 8 punktów	5,75	6,75	6,3
5	Czy jest reakcja na zwiększenie ilości odpadu - Max 6 punktów	4,67	5	5
6	Czy prowadzone regulacje są odnotowywane w karcie odpadu - Max 6 punktów	3,25	3,67	4,9
7	Czy bieżące wyniki są rejestrowane na tablicach (lub w systemie) - Max 10 punktów	7,67	8,75	9,2
8	Czy na tablicach (lub w systemie) są wszystkie wymagane karty - Max 10 punktów	7,5	7	9,2
9	Czy Akcje są rejestrowane na bieżąco - Max 8 punktów	5,17	6,58	7,5
10	Czy Akcje są prowadzone zgodnie z przyjętymi procedurami - Max 6 punktów	5	5,5	5,5
11	Czy wykonane są zaplanowane działania - Max 6 punktów	3,67	4,92	5,5
12	Czy szkolenie stanowiskowe i procesowe odbywają się w sposób ciągły i systematyczny - Max 10 punktów	7,58	8,17	9,4
13	Czy oceny pracowników wykonywane są na czas zgodnie z zasadami obowiązującymi w firmie - Max 10 punktów	7,08	7,83	9,6
14	SUMA UZYSKANYCH PUNKTÓW - AUDYT	69	76	87

Źródło: opracowanie własne

Zebrane za pomocą karty audytu dane (załącznik 1) pozwoliły na przeprowadzenie analizy z wykorzystaniem zaprojektowanego modelu.

W wyniku przeprowadzonej analizy danych zbiorcza ilość zebranych punktów przez przedstawicieli przedsiębiorstw produkcyjnych przedstawia się następująco:

- Przedsiębiorstwo produkcyjne numer 1 – 68 punktów;
- Przedsiębiorstwo produkcyjne numer 2 – 76 punktów;
- Przedsiębiorstwo produkcyjne numer 3 – 87 punktów



Rysunek 44. Zbiorcze zestawienie punktów z audytu Q- Jakość badanych firm  
Źródło: opracowanie własne

Wyniki badań dotyczące ilości zdobytych punktów przez badane przedsiębiorstwa z audytu jakości przedstawia rysunek 44.

Tabela 20. Ocena uzyskana z audytu Q- Jakość

Ocena Roczna badanych przedsiębiorstw z audytu		
Firma - ilość punktów		Ocena
Firma 1	<b>68</b>	<b>3,5</b>
Firma 2	<b>76</b>	<b>4</b>
Firma 3	<b>87</b>	<b>5</b>

Źródło: opracowanie własne

Pośrednie oceny dotyczące audytu jakości przedstawia tabela 20.

**Obliczenie dotyczące wadliwości produkcji w [ppm].**

Poziom wadliwości w produkcji zgodnie z założeniami oceniany jest na podstawie prób sprawdzanych przez inspektora jakości i kontrolerów. Jakość mierzona jest w ppm (ilość wad w milionie wyprodukowanych produktów).

W analizowanych przypadkach we wszystkich trzech przedsiębiorstwach produkcja jest taka sama pod względem ilościowym dlatego wartości ppm są ustalone na takim samym poziomie dla wszystkich trzech przedsiębiorstw.

**Tabela 21. Wysokości progów ppm ustalone dla linii produkcyjnych.**

Ocena	6	5	4	3	2
Wartości ppm	500	500 - 800	800 - 1300	1300 - 2000	powyżej 2000

Źródło: opracowanie własne

Zestawienie wysokości progów liczone w ppm ustalone dla linii produkcyjnych przedstawia tabela 21.

**Firma numer 1.**

$$ppm \Rightarrow \frac{\text{Ilość wadliwych produktów}}{\text{Ilość skontrolowanych produktów}} \times 10000000$$

$$ppm \Rightarrow \frac{121}{100000} \times 10000000$$

$$ppm \Rightarrow 1210$$

Według tabeli 21 przypisana ocena wynosi 4.

**Firma numer 2.**

$$ppm \Rightarrow \frac{\text{Ilość wadliwych produktów}}{\text{Ilość skontrolowanych produktów}} \times 10000000$$

$$ppm \Rightarrow \frac{84}{100000} \times 10000000$$

$$ppm \Rightarrow 840$$

Według tabeli 21 przypisana ocena wynosi 4.

**Firma numer 3.**

$$ppm \Rightarrow \frac{\text{Ilość wadliwych produktów}}{\text{Ilość skontrolowanych produktów}} \times 10000000$$

$$ppm \Rightarrow \frac{58}{100000} \times 10000000$$

$$ppm \Rightarrow 580$$

Według tabeli 21 przypisana ocena wynosi 5.

**Obliczanie reklamacji zewnętrznych – (reklamacji klienta).**

Z założonej metodyki analizy wskaźnika Q – jakości oraz z przeprowadzonych badań wśród pracujących zespołów produkcyjnych określono wpływ reklamacji klientów zewnętrznych na ocenę brygad produkcyjnych.

**Tabela 22. Przyporządkowanie ocen dotyczące ilości reklamacji klientów**

<b>Ocena za reklamacje klienta w ostatnich 12 m-c</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>
<b>Ilość Reklamacji</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>&gt;4</b>

Źródło: opracowanie własne

Zestawienie wpływu reklamacji klientów zewnętrznych na ocenę zespołów produkcyjnych przedstawia tabela 22.

Z przeprowadzonych badań wśród pracujących zespołów produkcyjnych dotyczących reklamacji klientów zewnętrznych otrzymano wartości, które pozwoliły na wykonanie zestawienia ilości reklamacji oraz ocen dla poszczególnych zespołów produkcyjnych w badanych przedsiębiorstwach.



Tabela 23. Ocena dotycząca reklamacji w badanych firmach.

Firma	Firma 1	Firma 2	Firma 3
Ilość reklamacji	2	1	1
Ocena	4	5	5

Źródło: opracowanie własne

Zestawienie rzeczywistych ocen za reklamacje klientów zewnętrznych na ocenę zespołów produkcyjnych przedstawia tabela 23.

**Wzór do obliczenia oceny całkowitej wskaźnika Q – Jakość.**

$$0,5 \times A1 + 0,25 \times A2 + 0,25 \times A3 = \text{Ocena całkowita} \quad (18)$$

A1 – Ocena z audytu procesu;

A2 – Ocena za wadliwość produktu;

A3 – Ocena za reklamacje zewnętrzne.

**Obliczenia wskaźnika Q – dotyczące trzech badanych firm.**

**Przedsiębiorstwo numer 1.**

$$0,5 \times 3,5 + 0,25 \times 4 + 0,25 \times 4 = 3,75$$

**Przedsiębiorstwo numer 2.**

$$0,5 \times 4 + 0,25 \times 4 + 0,25 \times 5 = 4,25$$

**Przedsiębiorstwo numer 3.**

$$0,5 \times 5 + 0,25 \times 5 + 0,25 \times 5 = 5$$

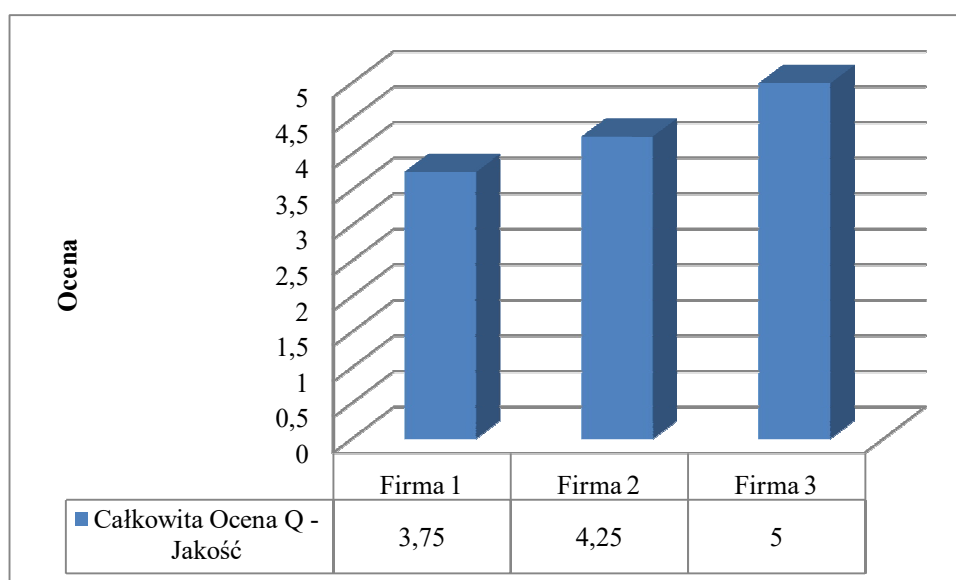
Z otrzymanych danych zbiorczych dotyczących wszystkich kryteriów wskaźnika Q – jakość, wyznaczone zostały oceny całkowite według założonej metodyki postępowania dla przypadku badanych przedsiębiorstw produkcyjnych.

**Tabela 24. Zbiorcze roczne oceny wskaźnika Q – jakość badanych firm**

Przedsiębiorstwo	Przedsiębiorstwo 1	Przedsiębiorstwo 2	Przedsiębiorstwo 3
Całkowita Ocena Q - Jakość	3,75	4,25	5

Źródło: opracowanie własne

Zestawienie całkowitej oceny zespołów produkcyjnych dotyczące wskaźnika Q - jakość przedstawia tabela 24.

**Rysunek 45. Wskaźnik jakości Q – oceny badanych firm**

Źródło: opracowanie własne

Przedstawienie graficzne całkowitych ocen zespołów produkcyjnych dotyczące wskaźnika Q - jakość przedstawia rysunek 45. Przedsiębiorstwo numer 1 ocena 3,75; Przedsiębiorstwo numer 2 ocena 4,25; Przedsiębiorstwo numer 3 ocena 5. Stwierdzono, że w tym kryterium najwyższą ocenę – 5 otrzymało przedsiębiorstwo numer 3 wyprzedzając przedsiębiorstwa 2 i 1.

## 5.2. Analiza wskaźnika kosztów C jako składowej modelu

Analiza wskaźnika kosztów C jako składowej modelu systemu wskaźników produkcji Q, C, D, S, M prowadzona była w zakresie pozyskania danych odnośnie ilości składnika głównego zużytego na wyprodukowanie 100 sztuk gotowego produktu.

Karta analizy kosztów C zużycia materiałów na linii produkcyjnej - załącznik 2.

### 5.2.1. Analiza wskaźnika kosztów C – kontrola procesu zużycia materiałów na linii głównej

Wskaźnik C- koszt określa nam poziom kosztu wykonania produkcji. Zostaje wykonany pomiar ilości składnika głównego zużytego na wyprodukowanie 100 sztuk gotowego produktu.

$$\text{Miesięczne zużycie} = \frac{\text{Miesięczne wejście składnika głównego na linię główną}}{\text{Miesięczna produkcja przekazana do magazynu główne go}} \times 100 \quad (19)$$

Skala oceny za zużycie materiału na linii głównej oraz skala oceny za całkowite zużycie – tabela 25.

Tabela 25. Skala ocen – zużycie materiału

Ocena za zużycie na linii gł.:	<input type="text"/>
> 104,0 - 2; 104,0 - 103,0 - 3; 102,9 - 102,4 - 4; 102,3 - 102,0 - 5; <102,0 - 6	
Ocena za zużycie całkowite:	<input type="text"/>
> 104,5 - 2 ; 104,5- 103,6 - 3 ; 103,5 - 103,0 - 4 ; 102,9 - 102,5 - 5 ; <102,5 - 6	

Źródło: opracowanie własne na podstawie [41], [164], [177]

#### Miesięczne zużycie materiału Przedsiębiorstwa numer 1.

Dzienna produkcja: 22000 sztuk

Ilość dni pracy w miesiącu: 22 dni

Miesięczne wejście na linię główną: 22000 szt. x 22 dni = 484000 szt.

Miesięczna produkcja przekazana do magazynu ustalona na podstawie danych firmy: 465200 szt.

$$\text{Miesięczne zużycie} = (484000/465200) \times 100 = 104,0$$

**Ocena - 3**

**Miesięczne zużycie materiału Przedsiębiorstwa numer 2.**

Dzienna produkcja: 23000 sztuk

Ilość dni pracy w miesiącu: 22 dni

Miesięczne wejście na linię główną: 23000 szt. x 22 dni = 506000 szt.

Miesięczna produkcja przekazana do magazynu ustalona na podstawie danych firmy: 490320 szt.

**Miesięczne zużycie = (506000/490320) x 100 = 103,1**

**Ocena - 4**

**Miesięczne zużycie materiału Przedsiębiorstwa numer 3.**

Dzienna produkcja: 24000 sztuk

Ilość dni pracy w miesiącu: 22 dni

Miesięczne wejście na linię główną: 24000 szt. x 22 dni = 528000 szt.

Miesięczna produkcja przekazana do magazynu ustalona na podstawie danych firmy: 490320 szt.

**Miesięczne zużycie = (528000/515010) x 100 = 102,5**

**Ocena – 5**

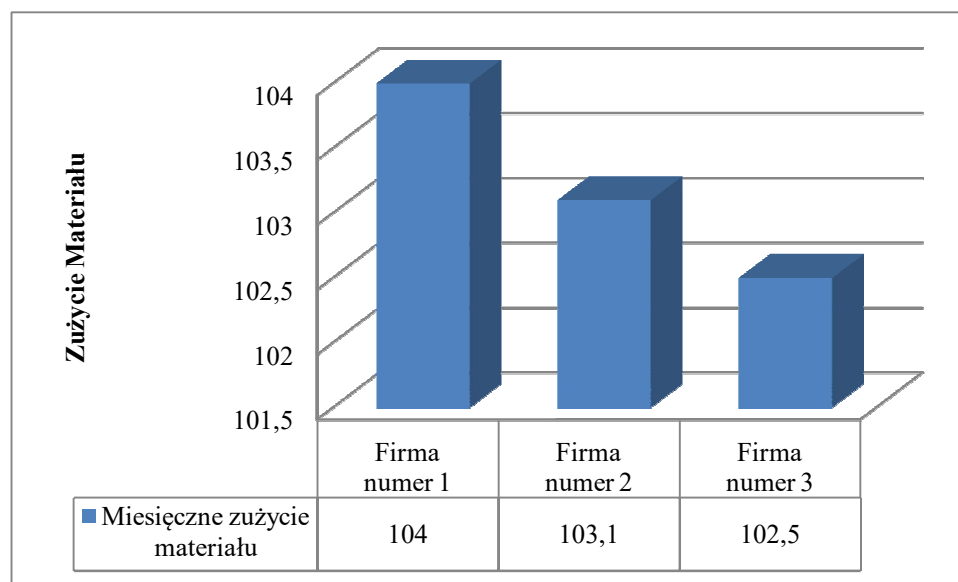
Z przeprowadzonych analiz badań dotyczących zużycia materiału wśród pracujących zespołów produkcyjnych otrzymano wartości, które pozwoliły na wykonanie zestawienia zużycia dla poszczególnych zespołów produkcyjnych w badanych przedsiębiorstwach. Ponadto zgodnie z założoną metodyką postępowania oraz procedurami firm produkcyjnych dokonano oceny dotyczącej wskaźnika C – koszty.

**Tabela 26. Miesięczne zużycie materiału w analizowanych firmach wskaźnik C- Koszt.**

Firma	Miesięczne zużycie	Ocena
Firma numer 1	104	<b>3</b>
Firma numer 2	103,1	<b>4</b>
Firma numer 3	102,5	<b>5</b>

Źródło: opracowanie własne

Zestawienie całkowitej oceny i zużycia materiału przez zespoły produkcyjne dotyczące wskaźnika C - koszt przedstawia tabela 26.



**Rysunek 46. Miesięczne zużycie materiału w analizowanych firmach**

Źródło: opracowanie własne

Przedstawienie graficzne miesięcznego zużycia materiałów w analizowanych przedsiębiorstwach przedstawia rysunek 46.

Dokonując porównania zużycia materiałów w badanych przedsiębiorstwach stwierdzono, że najwyższe zużycie materiału na linii produkcyjnej zarejestrowano w przedsiębiorstwie numer 1 co oznacza, że proces w tym przedsiębiorstwie nie jest należycie kontrolowany, a straty materiałów są znaczne. Najniższe zużycie materiału zaobserwowano w przedsiębiorstwie numer 3 co oznacza, że proces w tym przedsiębiorstwie jest najlepiej kontrolowany, a straty dotyczące materiałów najmniejsze.

### 5.3. Analiza wskaźnika dostaw D jako składowej modelu

Wskaźnik D – monitorujemy tutaj całkowitą efektywność O.E.E procesu prowadzonego przez dany zespół produkcyjny (brygadę produkcyjną). Na kartach dostaw lub w systemie komputerowym firmy za pomocą dostępnych aplikacji monitorujemy codzienną produkcję zdaną do magazynu głównego oraz wydajność i dostępny czas produkcji na danej zmianie.

#### 5.3.1. Analiza wskaźnika dostaw D – całkowita efektywność O.E.E

Zespół produkcyjny oceniany jest na podstawie osiągniętej miesięcznej wydajności. Mapa procesów produkcji – załącznik 3.

Wzór do obliczania Miesięcznej efektywności O.E.E.

$$\text{Miesięczna efektywność O.E.E.} = \frac{\text{Miesięczna produkcja} \left[ \frac{\text{sztuki}}{\text{miesiąc}} \right]}{\text{Miesięczny dostęp czasu [h]} \times \text{takty linii}} \times 100 \quad (20)$$

Wzór do obliczania taktów linii produkcyjnej

$$\text{Czas Taktu linii } T/T = \frac{(\text{Czas całej zmiany}) - (\text{przerwy pracowników}) - (\text{konserwacje i przestoje maszyn})}{\text{Ilość zamówienia klienta na jedną zmianę}} \quad (21)$$

Przedsiębiorstwo produkcyjne numer 1.

Miesięczna produkcja zdana do magazynu – 465200 szt.,

Miesięczny dostępny czas [h] – 160 godzin,

Obliczenia O.E.E.

$$\text{Miesięczna efektywność O.E.E.} = \frac{465200 \text{ sztuki/miesiąc}}{160 \text{ godzin} \times 3051 \text{ takty}} \times 100$$

$$\text{Miesięczna efektywność O.E.E.} = 87\%$$

Przedsiębiorstwo produkcyjne numer 2.

Miesięczna produkcja zdana do magazynu – 490320 szt.,

Miesięczny dostępny czas [h] – 160 godzin,

Obliczenia O.E.E.

$$\text{Miesięczna efektywność O.E.E.} = \frac{490320 \text{ sztuki/miesiąc}}{160 \text{ godzin} \times 3285 \text{ takty}} \times 100$$

$$\text{Miesięczna efektywność O.E.E.} = 93\%$$

Przedsiębiorstwo produkcyjne numer 3.

Miesięczna produkcja zdana do magazynu – 490320 szt.,

Miesięczny dostępny czas [h] – 160 godzin,

Obliczenia O.E.E.

$$\text{Miesięczna efektywność O.E.E.} = \frac{515010 \text{ sztuki/miesiąc}}{160 \text{ godzin} \times 3533 \text{ takty}} \times 100$$

$$\text{Miesięczna efektywność O.E.E.} = 91\%$$

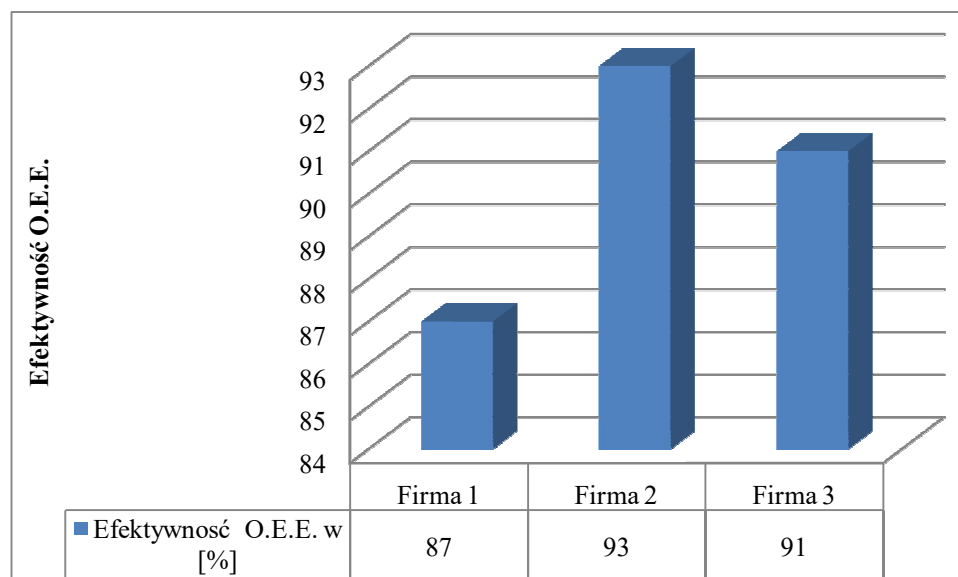
Z przeprowadzonych analiz badań dotyczących wyznaczenia efektywności O.E.E. wśród badanych zespołów produkcyjnych otrzymano wartości, które pozwoliły na wykonanie zestawienia efektywności dla poszczególnych zespołów produkcyjnych w badanych przedsiębiorstwach.

**Tabela 27. Wskaźnik D - Zestawienie efektywności O.E.E. badanych firm.**

Badane firmy	Efektywność O.E.E. w [%]
Firma 1	87
Firma 2	93
Firma 3	91

Źródło: opracowanie własne

Zestawienie całkowitej efektywności O.E.E. zespołów produkcyjnych dotyczącej wskaźnika D - dostawy przedstawia tabela 27.



Rysunek 47. Wyniki efektywności O.E.E. badanych przedsiębiorstw produkcyjnych  
Źródło: opracowanie własne

Przedstawienie graficzne miesięcznej efektywności O.E.E. badanych przedsiębiorstw przedstawia rysunek 47.

Ponadto zgodnie z założoną metodyką postępowania oraz procedurami i instrukcjami badanych przedsiębiorstw produkcyjnych dokonano oceny dotyczącej wskaźnika D – koszty.

Tabela 28. Skala ocen – efektywność O.E.E.

Efektywność O.E.E w [%]	<85	85-88	88-91	91-93	>93
Ocena	2	3	4	5	6

Źródło: opracowanie własne

Przedstawienie zakresów efektywności O.E.E. zespołów produkcyjnych oraz ocen dotyczącej wskaźnika D - dostawy przedstawia tabela 28.

Tabela 29. Efektywność O.E.E trzech badanych firm

Przedsiębiorstwo	Przedsiębiorstwo 1	Przedsiębiorstwo 2	Przedsiębiorstwo 3
Efektywność O.E.E w [%]	87	93	91
Ocena	4	5	5

Źródło: opracowanie własne



Zestawienie całkowitej oceny dotyczącej efektywności O.E.E. pracy zespołów produkcyjnych dotyczącej wskaźnika D - dostawy przedstawia tabela 29.

Dokonując porównania efektywności w badanych przedsiębiorstwach stwierdzono, że przedsiębiorstwa 2 i 3 otrzymują ocenę 5 za uzyskaną efektywność według ustalonej i przedstawionej skali. Natomiast przedsiębiorstwo numer 1 uzyskuje ocenę 4 za uzyskaną efektywność. Oznacza to, że prowadzony proces w przedsiębiorstwach 2 i 3 jest lepiej prowadzony niż w przedsiębiorstwie numer 1.

#### 5.4. Analiza wskaźnika bezpieczeństwa S – jako składowej modelu

Analiza wskaźnika bezpieczeństwa S jako składowej modelu systemu wskaźników produkcji Q, C, D, S, M prowadzona była w zakresie pozyskania danych odnośnie środków. Analiza ta polega na tym aby rejestrować czas jaki upłynie od ostatniego wypadku, który zdarzył się w konkretnej brygadzie na danej linii produkcyjnej, jak również sposób w jaki zespół produkcyjny dba o swoje bezpieczeństwo.

Badaniu poddajemy:

1. Środki ochrony zbiorowej,
2. Środki ochronny indywidualnej,
3. Oznaczenie materiałów chemicznych i niebezpiecznych,
4. Przechowywanie materiałów i narzędzi,
5. Rejestr zagrożeń.

Ocena bezpieczeństwa tak jak już pisano zależy od tego kiedy w danym zespole zdarzył się wypadek – jest to wyjściowa ocena dotycząca bezpieczeństwa pracy.

Ocena : 2 – wypadek w ostatnich 3 miesiącach

3 – wypadek 3 – 6 miesięcy

4 – wypadek 6 – 9 miesięcy

5 – wypadek 9 – 12 miesięcy

6 – wypadek zdarzył się co najmniej 12 miesięcy temu.

Karta analizy bezpieczeństwa na linii produkcyjnej – załącznik 4.

#### 5.4.1. Analiza wskaźnika bezpieczeństwa S - analiza środków ochrony zbiorowej badanych podmiotów

Obszar wyniku badań dotyczący analizy i monitorowania środków ochrony zbiorowej został zgromadzony i przedstawiony w poniższych zestawieniach tabelarycznych. Otrzymane wartości średnie dla przedsiębiorstwa produkcyjnego numer 1 dla poszczególnych kryteriów przedstawiają się następująco:

- Kryterium: Czy wymagane środki (bariery, osłony, stopy) są odpowiednio przygotowane i stosowane? Średnia roczna wykorzystywana do dalszych analiz – 7,92;
- Kryterium: Czy pracownicy wiedzą gdzie znajdują się podstawowe środki ochrony p – poż? Średnia roczna wykorzystywana do dalszych analiz – 8,75;

Tabela 30. Przedsiębiorstwo produkcyjne 1 – Środki ochrony zbiorowej 2017 rok.

Przedsiębiorstwo produkcyjne nr 1		
Kryterium	Czy wymagane środki (bariery, osłony, stopy) są odpowiednio przygotowane i stosowane? Skala punktów: 0-5-10	Czy pracownicy wiedzą gdzie znajdują się podstawowe środki ochrony p-poż? Skala punktów: 0-5-10
Styczeń	5	10
Luty	10	10
Marzec	10	10
Kwiecień	10	5
Maj	5	10
Czerwiec	10	10
Lipiec	5	10
Sierpień	10	10
Wrzesień	5	10
Październik	10	5
Listopad	10	5
Grudzień	5	10
Roczna wartość średnia	7,92	8,75

Źródło: opracowanie własne

Wyniki badań dotyczące środków ochrony zbiorowej systemu Q, C, D, S, M w przedsiębiorstwie produkcyjnym numer 1 w 2017 roku przedstawia tabela 30.

Otrzymane wartości średnie dla przedsiębiorstwa produkcyjnego numer 2 dla poszczególnych kryteriów przedstawiają się następująco:

- Kryterium: Czy wymagane środki (bariery, osłony, stopy) są odpowiednio przygotowane i stosowane? Średnia roczna wykorzystywana do dalszych analiz – 7,92;
- Kryterium: Czy pracownicy wiedzą gdzie znajdują się podstawowe środki ochrony p-poż? Średnia roczna wykorzystywana do dalszych analiz – 8,75;

Tabela 31. Przedsiębiorstwo produkcyjne 2 – Środki ochrony zbiorowej 2017 rok.

Przedsiębiorstwo produkcyjne nr 2		
Kryterium	Czy wymagane środki (bariery, osłony, stopy) są odpowiednio przygotowane i stosowane? Skala punktów: 0-5-10	Czy pracownicy wiedzą gdzie znajdują się podstawowe środki ochrony p-poż? Skala punktów: 0-5-10
Styczeń	5	5
Luty	10	10
Marzec	10	10
Kwiecień	10	5
Maj	5	10
Czerwiec	10	5
Lipiec	5	10
Sierpień	10	10
Wrzesień	5	10
Październik	10	10
Listopad	10	10
Grudzień	5	10
Roczna wartość średnia	7,92	8,75

Źródło: opracowanie własne

Wyniki badań dotyczące środków ochrony zbiorowej systemu Q, C, D, S, M w przedsiębiorstwie produkcyjnym numer 2 w 2017 roku przedstawia tabela 31.

Otrzymane wartości średnie dla przedsiębiorstwa produkcyjnego numer 3 dla poszczególnych kryteriów przedstawia się następująco:

- Kryterium: Czy wymagane środki (bariery, osłony, stopy) są odpowiednio przygotowane i stosowane? Średnia roczna wykorzystywana do dalszych analiz – 9,58;

- Kryterium: Czy pracownicy wiedzą gdzie znajdują się podstawowe środki ochrony p-poż? Średnia roczna wykorzystywana do dalszych analiz – 10.

Tabela 32. Przedsiębiorstwo produkcyjne 3 – Środki ochrony zbiorowej 2017 rok

Przedsiębiorstwo produkcyjne nr 3		
Kryterium	Czy wymagane środki (bariery, osłony, stopy) są odpowiednio przygotowane i stosowane? Skala punktów: 0-5-10	Czy pracownicy wiedzą gdzie znajdują się podstawowe środki ochrony p-poż? Skala punktów: 0-5-10
Styczeń	5	10
Luty	10	10
Marzec	10	10
Kwiecień	10	10
Maj	10	10
Czerwiec	10	10
Lipiec	10	10
Sierpień	10	10
Wrzesień	10	10
Październik	10	10
Listopad	10	10
Grudzień	10	10
Roczna wartość średnia	9,58	10,00

Źródło: opracowanie własne

Wyniki badań dotyczące środków ochrony zbiorowej systemu Q, C, D, S, M w przedsiębiorstwie produkcyjnym numer 3 w 2017 roku przedstawia tabela 32.

#### 5.4.2. Analiza wskaźnika bezpieczeństwa S – analiza środków ochrony indywidualnej badanych podmiotów gospodarczych

Obszar wyniku badań dotyczący analizy i monitorowania środków ochrony indywidualnej został zgromadzony i przedstawiony w poniższych zestawieniach tabelarycznych. Otrzymane wartości średnie dla przedsiębiorstwa produkcyjnego numer 1 dla poszczególnych kryteriów przedstawia się następująco:

- Kryterium: Czy używana jest wymagana odzież ochronna? Średnia roczna wykorzystywana do dalszych analiz – 8,33;

- Kryterium: Czy używane są: okulary, stopery, rękawice oraz inne wymagane środki ochrony? Średnia roczna wykorzystywana do dalszych analiz – 7,08;

Tabela 33. Przedsiębiorstwo produkcyjne 1 – Środki ochrony indywidualnej 2017 rok

Przedsiębiorstwo produkcyjne nr 1		
Kryterium	Czy używana jest wymagana odzież ochronna? Skala punktów: 0-5-10	Czy używane są: okulary, stopery, rękawice oraz inne wymagane środki ochrony? Skala punktów: 0-5-10
Styczeń	5	5
Luty	10	10
Marzec	10	0
Kwiecień	10	5
Maj	5	10
Czerwiec	5	10
Lipiec	10	5
Sierpień	10	10
Wrzesień	10	5
Październik	5	10
Listopad	10	10
Grudzień	10	5
Roczna wartość średnia	8,33	7,08

Źródło: opracowanie własne

Wyniki badań dotyczące środków ochrony indywidualnej systemu Q, C, D, S, M w przedsiębiorstwie produkcyjnym numer 1 w 2017 roku przedstawia tabela 33.

Otrzymane wartości średnie dla przedsiębiorstwa produkcyjnego numer 2 dla poszczególnych kryteriów przedstawia się następująco:

- Kryterium: Czy używana jest wymagana odzież ochronna? Średnia roczna wykorzystywana do dalszych analiz – 7,08;
- Kryterium: Czy używane są: okulary, stopery, rękawice oraz inne wymagane środki ochrony? Średnia roczna wykorzystywana do dalszych analiz – 7,50;

Tabela 34. Przedsiębiorstwo produkcyjne 2 – Środki ochrony indywidualnej 2017 rok

Przedsiębiorstwo produkcyjne nr 2		
Kryterium	Czy używana jest wymagana odzież ochronna? Skala punktów: 0-5-10	Czy używane są: okulary, stopery, rękawice oraz inne wymagane środki ochrony? Skala punktów: 0-5-10
Styczeń	5	5
Luty	10	10
Marzec	5	10
Kwiecień	10	5
Maj	10	10
Czerwiec	5	5
Lipiec	5	5
Sierpień	10	10
Wrzesień	5	10
Październik	5	10
Listopad	5	5
Grudzień	10	5
Roczna wartość średnia	7,08	7,50

Źródło: opracowanie własne

Wyniki badań dotyczące środków ochrony indywidualnej systemu Q, C, D, S, M w przedsiębiorstwie produkcyjnym numer 2 w 2017 roku przedstawia tabela 34.

Otrzymane wartości średnie dla przedsiębiorstwa produkcyjnego numer 3 dla poszczególnych kryteriów przedstawia się następująco:

- Kryterium: Czy używana jest wymagana odzież ochronna? Średnia roczna wykorzystywana do dalszych analiz – 9,17;
- Kryterium: Czy używane są: okulary, stopery, rękawice oraz inne wymagane środki ochrony? Średnia roczna wykorzystywana do dalszych analiz – 9,17;

Tabela 35. Przedsiębiorstwo produkcyjne 3 – Środki ochrony indywidualnej 2017 rok

Przedsiębiorstwo produkcyjne nr 3		
Kryterium	Czy używana jest wymagana odzież ochronna? Skala punktów: 0-5-10	Czy używane są: okulary, stoper, rękawice oraz inne wymagane środki ochrony? Skala punktów: 0-5-10
Styczeń	5	5
Luty	10	10
Marzec	10	10
Kwiecień	10	5
Maj	10	10
Czerwiec	10	10
Lipiec	10	10
Sierpień	10	10
Wrzesień	5	10
Październik	10	10
Listopad	10	10
Grudzień	10	10
Roczna wartość średnia	9,17	9,17

Źródło: opracowanie własne

Wyniki badań dotyczące środków ochrony indywidualnej systemu Q, C, D, S, M w przedsiębiorstwie produkcyjnym numer 3 w 2017 roku przedstawia tabela 35.

#### 5.4.3. Analiza wskaźnika bezpieczeństwa S - analiza oznaczeń materiałów chemicznych i niebezpiecznych

Obszar wyniku badań dotyczący analizy i monitorowania materiałów chemicznych i niebezpiecznych został zgromadzony i przedstawiony w poniższych zestawieniach tabelarycznych. Otrzymane wartości średnie dla przedsiębiorstwa produkcyjnego numer 1 dla poszczególnych kryteriów przedstawiają się następująco:

- Kryterium: Czy pracownicy znają oznaczenia środków chemicznych i niebezpiecznych? Średnia roczna wykorzystywana do dalszych analiz – 6,00;
- Kryterium: Czy stosowane są wymagane etykiety materiałów chemicznych? Średnia roczna wykorzystywana do dalszych analiz – 4,75;
- Kryterium: Czy stosowane są wymagane etykiety materiałów niebezpiecznych? Średnia roczna wykorzystywana do dalszych analiz – 4,50;

Tabela 36. Przedsiębiorstwo produkcyjne 1 – Środki chemiczne i niebezpiecznych 2017 rok

Przedsiębiorstwo produkcyjne nr 1			
Kryterium	Czy pracownicy znają oznaczenia środków chemicznych i niebezpiecznych? Skala punktowa: 0-4-8.	Czy stosowane są wymagane etykiety materiałów chemicznych ? Skala punktowa: 0-3-6.	Czy stosowane są wymagane etykiety materiałów niebezpiecznych? Skala punktowa: 0-3-6
Styczeń	4	3	3
Luty	4	6	3
Marzec	4	6	3
Kwiecień	4	6	6
Maj	8	6	6
Czerwiec	8	3	3
Lipiec	8	6	6
Sierpień	4	6	6
Wrzesień	4	6	6
Październik	8	3	3
Listopad	8	3	6
Grudzień	8	3	3
Roczna wartość średnia	6,00	4,75	4,50

Źródło: Opracowanie własne

Wyniki badań dotyczące środków chemicznych i niebezpiecznych systemu Q, C, D, S, M w przedsiębiorstwie produkcyjnym numer 1 w 2017 roku przedstawia tabela 36.

Otrzymane wartości średnie dla przedsiębiorstwa produkcyjnego numer 2 dla poszczególnych kryteriów przedstawiają się następująco:

- Kryterium: Czy pracownicy znają oznaczenia środków chemicznych i niebezpiecznych? Średnia roczna wykorzystywana do dalszych analiz – 6,00;
- Kryterium: Czy stosowane są wymagane etykiety materiałów chemicznych? Średnia roczna wykorzystywana do dalszych analiz – 4,00;
- Kryterium: Czy stosowane są wymagane etykiety materiałów niebezpiecznych? Średnia roczna wykorzystywana do dalszych analiz – 4,25;



Tabela 37. Przedsiębiorstwo produkcyjne 2 – Środki chemiczne i niebezpiecznych 2017 rok.

Przedsiębiorstwo produkcyjne nr 2			
Kryterium	Czy pracownicy znają oznaczenia środków chemicznych i niebezpiecznych? Skala punktowa: 0-4-8.	Czy stosowane są wymagane etykiety materiałów chemicznych ? Skala punktowa: 0-3-6.	Czy stosowane są wymagane etykiety materiałów niebezpiecznych? Skala punktowa: 0-3-6
Styczeń	4	0	3
Luty	4	3	3
Marzec	4	3	3
Kwiecień	4	6	6
Maj	4	6	6
Czerwiec	4	3	3
Lipiec	8	6	6
Sierpień	8	3	3
Wrzesień	8	6	6
Październik	8	3	3
Listopad	8	6	6
Grudzień	8	3	3
Roczna wartość średnia	6,00	4,00	4,25

Źródło: opracowanie własne

Wyniki badań dotyczące środków chemicznych i niebezpiecznych systemu Q, C, D, S, M w przedsiębiorstwie produkcyjnym numer 2 w 2017 roku przedstawia tabela 37.

Otrzymane wartości średnie dla przedsiębiorstwa produkcyjnego numer 3 dla poszczególnych kryteriów przedstawiają się następująco:

- Kryterium: Czy pracownicy znają oznaczenia środków chemicznych i niebezpiecznych? Średnia roczna wykorzystywana do dalszych analiz – 7,67;
- Kryterium: Czy stosowane są wymagane etykiety materiałów chemicznych? Średnia roczna wykorzystywana do dalszych analiz – 5,57;
- Kryterium: Czy stosowane są wymagane etykiety materiałów niebezpiecznych? Średnia roczna wykorzystywana do dalszych analiz – 5,57;

Tabela 38. Przedsiębiorstwo produkcyjne 3 – Środki chemiczne i niebezpiecznych 2017 rok.

Przedsiębiorstwo produkcyjne nr 3			
Kryterium	Czy pracownicy znają oznaczenia środków chemicznych i niebezpiecznych? Skala punktowa: 0-4-8.	Czy stosowane są wymagane etykiety materiałów chemicznych ? Skala punktowa: 0-3-6.	Czy stosowane są wymagane etykiety materiałów niebezpiecznych? Skala punktowa: 0-3-6
Styczeń	8	3	3
Luty	8	6	6
Marzec	8	6	6
Kwiecień	8	6	6
Maj	8	6	6
Czerwiec	4	6	6
Lipiec	8	6	6
Sierpień	8	6	6
Wrzesień	8	6	6
Październik	8	6	6
Listopad	8	6	6
Grudzień	8	6	6
Roczna wartość średnia	7,67	5,75	5,75

Źródło: opracowanie własne

Wyniki badań dotyczące środków chemicznych i niebezpiecznych systemu Q, C, D, S, M w przedsiębiorstwie produkcyjnym numer 3 w 2017 roku przedstawia tabela 38.

#### 5.4.4. Analiza wskaźnika bezpieczeństwa S - analiza przechowywania materiałów i narzędzi

Obszar wyniku badań dotyczący analizy i monitorowania przechowywania materiałów i narzędzi został zgromadzony i przedstawiony w poniższych zestawieniach tabelarycznych. Otrzymane wartości średnie dla przedsiębiorstwa produkcyjnego numer 1 dla poszczególnych kryteriów przedstawiają się następująco:

- Kryterium: Czy materiały i środki na linii przechowywane są zgodnie z przepisami BHP? Średnia roczna wykorzystywana do dalszych analiz – 7,08;
- Kryterium: Czy narzędzia i przyrządy pomiarowe są przechowywane w miejscach wyznaczonych? Średnia roczna wykorzystywana do dalszych analiz – 7,92;

Tabela 39. Przedsiębiorstwo produkcyjne 1 – Przechowywania materiałów i narzędzi 2017 rok

Przedsiębiorstwo produkcyjne nr 1		
Kryterium	Czy materiały i środki na linii przechowywane są zgodnie z przepisami BHP? Skala punktów: 0-5-10	Czy narzędzia i przyrządy pomiarowe są przechowywane w miejscach wyznaczonych? Skala punktów: 0-5-10
Styczeń	5	5
Luty	5	10
Marzec	10	10
Kwiecień	5	5
Maj	10	10
Czerwiec	5	10
Lipiec	10	10
Sierpień	10	5
Wrzesień	5	10
Październik	10	10
Listopad	5	5
Grudzień	5	5
Roczna wartość średnia	7,08	7,92

Źródło: opracowanie własne

Wyniki badań dotyczące przechowywania materiałów i narzędzi systemu Q, C, D, S, M w przedsiębiorstwie produkcyjnym numer 1 w 2017 roku przedstawia tabela 39.

Otrzymane wartości średnie dla przedsiębiorstwa produkcyjnego numer 2 dla poszczególnych kryteriów przedstawiają się następująco:

- Kryterium: Czy materiały i środki na linii przechowywane są zgodnie z przepisami BHP? Średnia roczna wykorzystywana do dalszych analiz – 7,50;
- Kryterium: Czy narzędzia i przyrządy pomiarowe są przechowywane w miejscach wyznaczonych? Średnia roczna wykorzystywana do dalszych analiz – 8,33;

Tabela 40. Przedsiębiorstwo produkcyjne 2 – Przechowywania materiałów i narzędzi 2017 rok

Przedsiębiorstwo produkcyjne nr 2		
Kryterium	Czy materiały i środki na linii przechowywane są zgodnie z przepisami BHP? Skala punktów: 0-5-10	Czy narzędzia i przyrządy pomiarowe są przechowywane w miejscach wyznaczonych? Skala punktów: 0-5-10
Styczeń	10	5
Luty	5	10
Marzec	10	10
Kwiecień	5	5
Maj	10	10
Czerwiec	5	10
Lipiec	5	10
Sierpień	10	10
Wrzesień	10	5
Październik	10	10
Listopad	5	10
Grudzień	5	5
Roczna wartość średnia	7,50	8,33

Źródło: Opracowanie własne

Wyniki badań dotyczące przechowywania materiałów i narzędzi systemu Q, C, D, S, M w przedsiębiorstwie produkcyjnym numer 2 w 2017 roku przedstawia tabela 40.

Otrzymane wartości średnie dla przedsiębiorstwa produkcyjnego numer 2 dla poszczególnych kryteriów przedstawiają się następująco:

- Kryterium: Czy materiały i środki na linii przechowywane są zgodnie z przepisami BHP? Średnia roczna wykorzystywana do dalszych analiz – 9,58;
- Kryterium: Czy narzędzia i przyrządy pomiarowe są przechowywane w miejscach wyznaczonych? Średnia roczna wykorzystywana do dalszych analiz – 9,58;

Tabela 41. Przedsiębiorstwo produkcyjne 3 – Przechowywania materiałów i narzędzi 2017 rok

Przedsiębiorstwo produkcyjne nr 3		
Kryterium	Czy materiały i środki na linii przechowywane są zgodnie z przepisami BHP? Skala punktów: 0-5-10	Czy narzędzia i przyrządy pomiarowe są przechowywane w miejscach wyznaczonych? Skala punktów: 0-5-10
Styczeń	10	10
Luty	10	10
Marzec	10	10
Kwiecień	10	10
Maj	10	10
Czerwiec	10	10
Lipiec	10	10
Sierpień	10	10
Wrzesień	10	10
Październik	10	10
Listopad	10	10
Grudzień	5	5
Roczna wartość średnia	9,58	9,58

Źródło: opracowanie własne

Wyniki badań dotyczące przechowywania materiałów i narzędzi systemu Q, C, D, S, M w przedsiębiorstwie produkcyjnym numer 3 w 2017 roku przedstawia tabela 41.

#### 5.4.5. Analiza wskaźnika bezpieczeństwa S – analiza dotycząca zagrożeń – rejestr zagrożeń

Obszar wyniku badań dotyczący analizy i monitorowania zagrożeń został zgromadzony i przedstawiony w poniższych zestawieniach tabelarycznych. Otrzymane wartości średnie dla przedsiębiorstwa produkcyjnego numer 1 dla poszczególnych kryteriów przedstawiają się następująco:

- Kryterium: Czy pracownicy wiedzą jakie zagrożenia występują na ich stanowiskach pracy? Średnia roczna wykorzystywana do dalszych analiz – 7,08;
- Kryterium: Czy pracownicy znają tok postępowania w przypadku awarii lub wypadku na ich linii? Średnia roczna wykorzystywana do dalszych analiz – 8,33;

Tabela 42. Przedsiębiorstwo produkcyjne 1 – Zagrożenia w przedsiębiorstwie 2017 rok

Przedsiębiorstwo produkcyjne nr 1		
Kryterium	Czy pracownicy wiedzą jakie zagrożenia występują na ich stanowiskach pracy? Skala punktów 0-5-10	Czy pracownicy znają tok postępowania w przypadku awarii lub wypadku na ich linii? Skala punktów 0-5-10
Styczeń	10	5
Luty	5	10
Marzec	10	10
Kwiecień	5	10
Maj	10	10
Czerwiec	5	10
Lipiec	10	10
Sierpień	5	5
Wrzesień	5	10
Październik	10	5
Listopad	5	10
Grudzień	5	5
Roczna wartość średnia	7,08	8,33

Źródło: opracowanie własne

Wyniki badań dotyczące zagrożeń na linii produkcyjnej systemu Q, C, D, S, M w przedsiębiorstwie produkcyjnym numer 1 w 2017 roku przedstawia tabela 42.

Otrzymane wartości średnie dla przedsiębiorstwa produkcyjnego numer 2 dla poszczególnych kryteriów przedstawiają się następująco:

- Kryterium: Czy pracownicy wiedzą jakie zagrożenia występują na ich stanowiskach pracy? Średnia roczna wykorzystywana do dalszych analiz – 7,92;
- Kryterium: Czy pracownicy znają tok postępowania w przypadku awarii lub wypadku na ich linii? Średnia roczna wykorzystywana do dalszych analiz – 8,33;

Tabela 43. Przedsiębiorstwo produkcyjne 2 – Zagrożenia w przedsiębiorstwie 2017 rok

Przedsiębiorstwo produkcyjne nr 2		
Kryterium	Czy pracownicy wiedzą jakie zagrożenia występują na ich stanowiskach pracy? Skala punktów 0-5-10	Czy pracownicy znają tok postępowania w przypadku awarii lub wypadku na ich linii? Skala punktów 0-5-10
Styczeń	10	5
Luty	5	10
Marzec	10	5
Kwiecień	5	10
Maj	10	10
Czerwiec	5	10
Lipiec	10	10
Sierpień	10	5
Wrzesień	10	10
Październik	10	5
Listopad	5	10
Grudzień	5	10
Roczna wartość średnia	7,92	8,33

Źródło: opracowanie własne

Wyniki badań dotyczące zagrożeń na linii produkcyjnej systemu Q, C, D, S, M w przedsiębiorstwie produkcyjnym numer 2 w 2017 roku przedstawia tabela 43.

Otrzymane wartości średnie dla przedsiębiorstwa produkcyjnego numer 3 dla poszczególnych kryteriów przedstawiają się następująco:

- Kryterium: Czy pracownicy wiedzą jakie zagrożenia występują na ich stanowiskach pracy? Średnia roczna wykorzystywana do dalszych analiz – 9,58;
- Kryterium: Czy pracownicy znają tok postępowania w przypadku awarii lub wypadku na ich linii? Średnia roczna wykorzystywana do dalszych analiz – 9,58;

Tabela 44. Przedsiębiorstwo produkcyjne 3 – Zagrożenia w przedsiębiorstwie 2017 rok

Przedsiębiorstwo produkcyjne nr 3		
Kryterium	Czy pracownicy wiedzą jakie zagrożenia występują na ich stanowiskach pracy? Skala punktów 0-5-10	Czy pracownicy znają tok postępowania w przypadku awarii lub wypadku na ich linii? Skala punktów 0-5-10
Styczeń	10	10
Luty	10	10
Marzec	10	10
Kwiecień	10	5
Maj	5	10
Czerwiec	10	10
Lipiec	10	10
Sierpień	10	10
Wrzesień	10	10
Październik	10	10
Listopad	10	10
Grudzień	10	10
Roczna wartość średnia	9,58	9,58

Źródło: opracowanie własne

Wyniki badań dotyczące zagrożeń na linii produkcyjnej systemu Q, C, D, S, M w przedsiębiorstwie produkcyjnym numer 3 w 2017 roku przedstawia tabela 44.

#### 5.4.6. Podsumowanie dotyczące wskaźnika S-bezpieczeństwo badanych podmiotów gospodarczych za 2017 rok

Wskaźnik S – bezpieczeństwo zgodnie z założeniami oceniany jest na podstawie przeprowadzonego audytu bezpieczeństwa oraz terminu wystąpienia wypadku na linii produkcyjnej.



**Tabela 45. Oceny zespołów produkcyjnych z audytu S-bezpieczeństwo 2017 rok**

Punkty	Ocena
0-30	2
31-50	3
51-74	3,5
75-84	4
85-94	4,5
95-100	5

Źródło: opracowanie własne na podstawie [24], [164], [177]

Dane dotyczące przydziałów punktowych oraz ocen za audyt bezpieczeństwa na linii produkcyjnej systemu Q, C, D, S, M w przedsiębiorstwie produkcyjnym przedstawia tabela 45.

**Tabela 46. Kryteria oceny dotyczące wypadków na linii produkcyjnej**

Wystąpienie wypadku	Ocena
W ostatnich 3 miesiącach	2
3 - 6 miesięcy	3
6 - 9 miesięcy	4
9 - 12 miesięcy	4,5
Powyżej 12 miesięcy	5

Źródło: opracowanie własne na podstawie: [11], [24], [164], [189]

Dane dotyczące kryteriów przydzielania ocen zespołom produkcyjnym za (wystąpienie lub brak wystąpienia wypadku) na linii produkcyjnej zgodnie z założeniami systemu Q, C, D, S, M w przedsiębiorstwie produkcyjnym przedstawia tabela 46.

Tabela 47. Wskaźnik S – Bezpieczeństwo - oceny roczne badanych przedsiębiorstw audyt

Tabela Zbiorcza S-BEZPIECZEŃSTWO OCENA				
Lp	Pytania dotyczące zakresu badań	Firma 1	Firma 2	Firma 3
1	Czy wymagane środki (bariery, osłony, stopy) są odpowiednio przygotowane i stosowane? Skala punktów: 0-5-10	7,92	7,92	9,58
2	Czy pracownicy wiedzą gdzie znajdują się podstawowe środki ochrony p-poz.? Skala punktów: 0-5-10	8,75	8,75	10
3	Czy używana jest wymagana odzież ochronna? Skala punktów: 0-5-10	8,33	7,08	9,17
4	Czy używane są: okulary, stopery, rękawice oraz inne wymagane środki ochrony? Skala punktów: 0-5-10	7,08	7,5	9,17
5	Czy pracownicy znają oznaczenia środków chemicznych i niebezpiecznych? Skala punktowa: 0-4-8.	6	6	7,67
6	Czy stosowane są wymagane etykiety materiałów chemicznych ? Skala punktowa: 0-3-6.	4,75	4	5,75
7	Czy stosowane są wymagane etykiety materiałów niebezpiecznych? Skala punktowa: 0-3-6	4,5	4,25	5,75
8	Czy materiały i środki na linii przechowywane są zgodnie z przepisami BHP? Skala punktów: 0-5-10	7,08	7,5	9,58
9	Czy narzędzia i przyrządy pomiarowe są przechowywane w miejscach wyznaczonych.? Skala punktów: 0-5-10	7,92	8,33	9,58
10	Czy pracownicy wiedzą jakie zagrożenia występują na ich stanowiskach pracy? Skala punktów 0-5-10	7,08	7,92	9,58
11	Czy pracownicy znają tok postępowania w przypadku awarii lub wypadku na ich linii? Skala punktów 0-5-10	8,33	8,33	9,58
12	Średnia Roczna	77,74	77,58	95,41
13	<b>Ocena Roczna badanych przedsiębiorstw</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>5</b>

Źródło: opracowanie własne

Zestawione dane dotyczące audytu bezpieczeństwa badanych przedsiębiorstw na linii produkcyjnej zgodnie z założeniami systemu Q, C, D, S, M przedstawia tabela 47.

Ocena zbiorcza za wskaźnik S – bezpieczeństwa jest oceną średnią z przeprowadzonych audytów i oceną zależną od daty wystąpienia ostatniego wypadku na linii produkcyjnej.

W przypadku badanych firm wypadki w trzech przypadkach miały miejsce między 9 a 12 miesiącem co daje ocenę 5.

**Tabela 48. Oceny za wskaźnik S – bezpieczeństwo na liniach produkcyjnych**

Firma	Firma 1	Firma 2	Firma 3
Całkowita Ocena S - Bezpieczeństwo	4,5	4,5	5

Źródło: opracowanie własne

Zestawienie ocen dotyczących wskaźnika S zgodnie z założeniami systemu Q, C, D, S, M przedstawia tabela 48.

Dokonując całkowitej analizy wskaźnika bezpieczeństwa S badanych przedsiębiorstw produkcyjnych można stwierdzić, że bezpieczeństwo w badanych podmiotach gospodarczych utrzymuje się na właściwym poziomie uwzględniając przyjętą i przedstawioną w pracy skalę ocen. Otrzymana ocena przez przedsiębiorstwo numer 1 na poziomie 4,5 mówi o prawidłowym zachowaniu bezpieczeństwa w tym przedsiębiorstwie. Przedsiębiorstwa 2 i 3, które otrzymały najwyższą ocenę – 5 osiągnęły poziom zakładanego ideału.

### 5.5. Analiza wskaźnika morale M jako składowej modelu

Do kryteriów analizy wskaźnika morale M przyjęto:

1. Absencje chorobowe – procentowa ilość załogi przebywających na zwolnieniach chorobowych;
2. Housekeeping (gospodarność) - rejestrowana na osobnej karcie kontroli;
3. Zaangażowanie w rozwiązywanie problemów produkcyjnych (akcje naprawcze);
4. Projekty QIT - zaangażowanie obsady w realizację projektów samoistnych;
5. Nowe szkolenia pracowników – ilość odbytych nowych szkoleń w danej brygadzie i miesiącu;
6. Opracowanie materiałów szkoleniowych z wyodrębnionej części procesu;

7. Szkolenia przypominające - realizacja rocznego harmonogramu szkoleń przypominających.

### 5.5.1. Analiza wskaźnika morale M – absencje chorobowe

Obszar i wynik badań dotyczący monitorowania absencji chorobowych podczas procesu produkcyjnego został zgromadzony i przedstawiony w poniższych zestawieniach tabelarycznych. W zależności od ilości osób przebywających na zwolnieniu chorobowym kierownictwo przedsiębiorstwa produkcyjnego dokonuje oceny absencji chorobowej w danym miesiącu.

Obliczanie wskaźnika absencji chorobowych przedstawia poniższy wzór.

$$\text{Absencje} = \frac{\text{ilość dni nieobecności w miesiącu}}{\text{ilości dni pracujących w miesiącu}} \times 100 \quad (22)$$

Wskaźnik „Absencji” (absencja chorobowa) - służy do wystawienia oceny cząstkowej według skali od 2 do 6. Skalę ocen absencji przedstawia poniższa tabela.

Tabela 49. Absencja chorobowa – skala ocen

Absencje chorobowe skala ocen	
Wystąpienie wypadku	Ocena
<4%	6
4% - 4,9%	5
5% - 5,9%	4
6% - 6,9%	2
7%	2

Źródło: opracowanie własne na podstawie:[164], [177], [189]

Zestawienie skali ocen dotyczących absencji chorobowej zgodnie z założeniami systemu Q, C, D, S, M przedstawia tabela 49.

**Przykład obliczeń w miesiącu styczniu 2017 roku.**

Ilość osób w brygadzie : 25

Ilość dni roboczych w miesiącu : 19

Ilość dni nieobecności : 21

Ilość dni pracujących :  $25 \times 19 = 475$

$$\text{Absencje} = \frac{21}{475} \times 100 = \mathbf{4,42 \%}$$

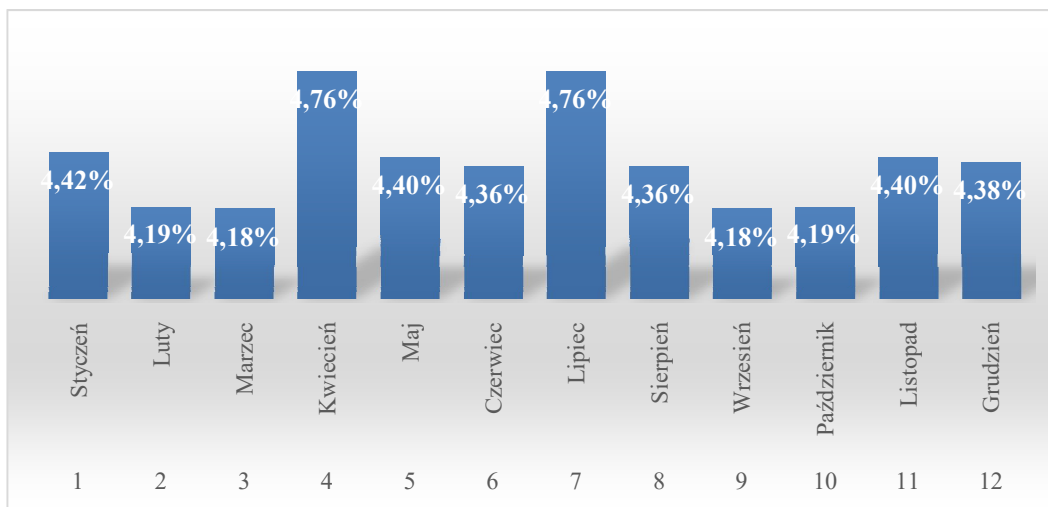
Absencja chorobowa w miesiącu styczniu wyniosła 4,42 %.

**Tabela 50. Absencja chorobowa przedsiębiorstwo produkcyjne nr 1 – 2017 rok**

L/P	Miesiąc	Ilość roboczo-dni	Dni absencji	Procent absencji	Ocena
1	Styczeń	475	21	4,42%	5
2	Luty	525	22	4,19%	5
3	Marzec	550	23	4,18%	5
4	Kwiecień	525	25	4,76%	5
5	Maj	500	22	4,40%	5
6	Czerwiec	550	24	4,36%	5
7	Lipiec	525	25	4,76%	5
8	Sierpień	550	24	4,36%	5
9	Wrzesień	550	23	4,18%	5
10	Październ	525	22	4,19%	5
11	Listopad	500	22	4,40%	5
12	Grudzień	525	23	4,38%	5
	<b>Razem</b>	<b>6300</b>	<b>276</b>	<b>4,38%</b>	<b>X</b>

Źródło: opracowanie własne

Zestawienie ocen dotyczących absencji chorobowej za rok 2017 zgodnie z założeniami systemu Q, C, D, S, M dla przedsiębiorstwa produkcyjnego nr 1 przedstawia tabela 50.



Rysunek 48. Przedsiębiorstwo produkcyjne 1 – absencja chorobowa 2017 rok

Źródło: opracowanie własne

Przedstawienie graficzne absencji chorobowej przedsiębiorstwa produkcyjnego numer 1 przedstawia rysunek 48.

Przedsiębiorstwo produkcyjne numer 2 obliczanie absencji chorobowej w 2017 roku.

**Przykład obliczeń w miesiącu styczniu 2017 roku.**

Ilość osób w brygadzie : 15

Ilość dni roboczych w miesiącu : 19

Ilość dni nieobecności : 12

Ilość dni pracujących :  $15 \times 19 = 285$

$$\text{Absencje} = \frac{12}{285} \times 100 = \mathbf{4,21 \%}$$

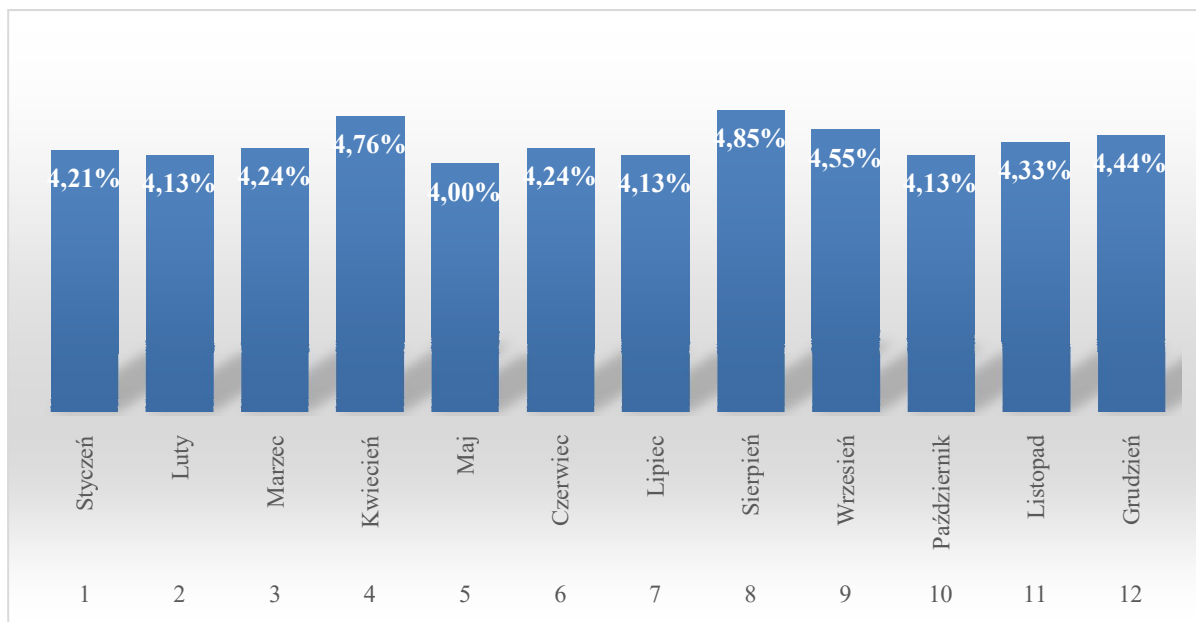
Absencja chorobowa w miesiącu styczniu wyniosła 4,21 %.

Tabela 51. Absencja chorobowa przedsiębiorstwo produkcyjne nr 2 – 2017 rok

L/P	Miesiąc	Ilość roboczo-dni	Dni absencji	Procent absencji	Ocena
1	Styczeń	285	12	4,21%	5
2	Luty	315	13	4,13%	5
3	Marzec	330	14	4,24%	5
4	Kwiecień	315	15	4,76%	5
5	Maj	300	12	4,00%	5
6	Czerwiec	330	14	4,24%	5
7	Lipiec	315	13	4,13%	5
8	Sierpień	330	16	4,85%	5
9	Wrzesień	330	15	4,55%	5
10	Październik	315	13	4,13%	5
11	Listopad	300	13	4,33%	5
12	Grudzień	315	14	4,44%	5
	<b>Razem</b>	<b>3780</b>	<b>164</b>	<b>4,34%</b>	<b>X</b>

Źródło: opracowanie własne

Szczegółowe zestawienie ocen dotyczących absencji chorobowej za rok 2017 zgodnie z założeniami systemu Q, C, D, S, M dla przedsiębiorstwa produkcyjnego nr 2 przedstawia tabela 51.



Rysunek 49. Przedsiębiorstwo produkcyjne 2 – absencja chorobowa 2017 rok

Źródło: opracowanie własne

Przedstawienie graficzne absencji chorobowej przedsiębiorstwa produkcyjnego numer 2 przedstawia rysunek 49.

Przedsiębiorstwo produkcyjne numer 3 obliczanie absencji chorobowej w 2017 roku.

**Przykład obliczeń w miesiącu styczniu 2017 roku.**

Ilość osób w brygadzie : 19

Ilość dni roboczych w miesiącu : 19

Ilość dni nieobecności : 17

Ilość dni pracujących :  $19 \times 19 = 361$

$$\text{Absencje} = \frac{17}{361} \times 100 = \mathbf{4,71 \%}$$

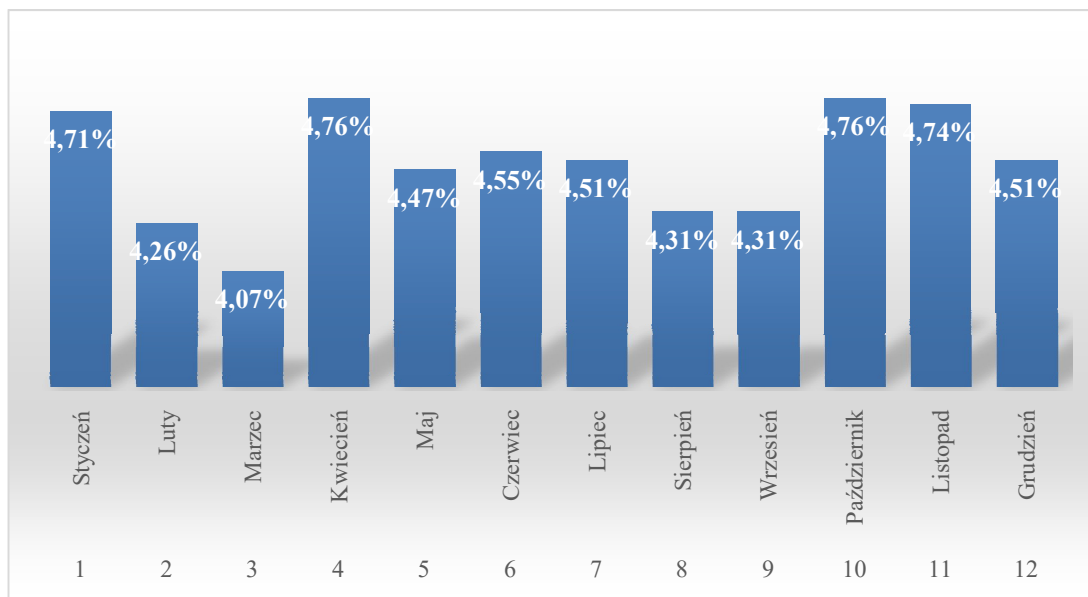


Tabela 52. Absencja chorobowa firma numer 3 – 2017 rok

L/P	Miesiąc	Ilość roboczo-dni	Dni absencji	Procent absencji	Ocena
1	Styczeń	361	17	4,71%	5
2	Luty	399	17	4,26%	5
3	Marzec	418	17	4,07%	5
4	Kwiecień	399	19	4,76%	5
5	Maj	380	17	4,47%	5
6	Czerwiec	418	19	4,55%	5
7	Lipiec	399	18	4,51%	5
8	Sierpień	418	18	4,31%	5
9	Wrzesień	418	18	4,31%	5
10	Październ	399	19	4,76%	5
11	Listopad	380	18	4,74%	5
12	Grudzień	399	18	4,51%	5
	<b>Razem</b>	<b>4788</b>	<b>215</b>	<b>4,49%</b>	<b>X</b>

Źródło: Opracowanie własne

Szczegółowe zestawienie ocen dotyczących absencji chorobowej za rok 2017 zgodnie z założeniami systemu Q, C, D, S, M dla przedsiębiorstwa produkcyjnego nr 3 przedstawia tabela 52.



Rysunek 50. Przedsiębiorstwo produkcyjne 3 – absencja chorobowa 2017 rok

Źródło: Opracowanie własne

Przedstawienie graficzne absencji chorobowej przedsiębiorstwa produkcyjnego numer 3 przedstawia rysunek 50.

Z analizy przeprowadzonych badań wśród pracujących zespołów produkcyjnych dotyczących absencji chorobowych zgodnie z założeniami systemu Q, C, D, S, M procedurami i instrukcjami badanych przedsiębiorstw zbiorcze oceny dotyczące absencji chorobowej za rok 2016 przedstawiają się następująco:

- Przedsiębiorstwo produkcyjne numer 1 – ocena 5;
- Przedsiębiorstwo produkcyjne numer 2 – ocena 5;
- Przedsiębiorstwo produkcyjne numer 3 – ocena 5;

### 5.5.2. Analiza wskaźnika morale M – housekeeping (gospodarność)

Opracowana metodyka zgodna z założeniami systemu Q, C, D, S, M, procedurami i instrukcjami analizowanych przedsiębiorstw oraz analiza przeprowadzonych badań wśród zespołów produkcyjnych dotyczących zasad housekeepingu systemu pozwoliła na ustalenie skali ocen.

Tabela 53. Skala ocen dotycząca HOUSEKEEPING

Ilość uzyskanych punktów	0 - 30 pkt.	31 - 50 pkt	51 - 74 pkt	75 - 84pkt	85 - 94 pkt	95 - 100pkt	101 - 120 pkt	powyżej 121
Ocena	2	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: [24], [164], [177]

Szczegółowe zestawienie skali ocen dotyczących zasad housekeepingu zgodnie z założeniami systemu Q, C, D, S, M przedstawia tabela 53.

Otrzymane wartości sumy punktów dla przedsiębiorstwa produkcyjnego numer 1 dla poszczególnych kryteriów wartości rozkładają się następująco:

- Kryterium: Czy na stanowisku pracy i w jego pobliżu znajdują się tylko niezbędne w danej chwili przedmioty? Roczna suma punktów wykorzystywana do dalszych analiz wynosi 85;
- Kryterium: Czy w miejscu przechowywania trzymane są tylko te przedmioty, które są niezbędne do obsługi procesu, maszyny? Roczna suma punktów wykorzystywana do dalszych analiz wynosi 70.

Całkowita suma punktów dla tego kryterium wyniosła 155.

Tabela 54. Housekeeping – Usuwanie zbędnych przedmiotów – Przedsiębiorstwo nr 1, 2017 rok

Przedsiębiorstwo Produkcyjne nr 1			
Kryterium	Czy na stanowisku pracy i w jego pobliżu znajdują się tylko niezbędne w danej chwili przedmioty? Skala punktów 0-5-10	Czy w miejscu przechowywania trzymane są tylko te przedmioty, które są niezbędne do obsługi procesu, maszyny? Skala punktów 0-5-10	Suma Punktów
Styczeń	5	10	15
Luty	10	5	15
Marzec	5	10	15
Kwiecień	5	5	10
Maj	10	5	15
Czerwiec	5	5	10
Lipiec	5	5	10
Sierpień	10	5	15
Wrzesień	5	10	15
Październik	10	5	15
Listopad	5	0	5
Grudzień	10	5	15
<b>Suma Punktów</b>	<b>85</b>	<b>70</b>	<b>155</b>

Źródło: opracowanie własne

Wyniki badań dotyczące usuwania zbędnych przedmiotów według założeń systemu Q, C, D, S, M w przedsiębiorstwie produkcyjnym numer 1 w 2017 roku przedstawia tabela 54.

Otrzymane wartości sumy punktów dla przedsiębiorstwa produkcyjnego numer 2 dla poszczególnych kryteriów wartości rozkładają się następująco:

- Kryterium: Czy na stanowisku pracy i w jego pobliżu znajdują się tylko niezbędne w danej chwili przedmioty? Roczna suma punktów wykorzystywana do dalszych analiz wynosi 55;
- Kryterium: Czy w miejscu przechowywania trzymane są tylko te przedmioty, które są niezbędne do obsługi procesu, maszyny? Roczna suma punktów wykorzystywana do dalszych analiz wynosi 65.

Całkowita suma punktów dla tego kryterium wyniosła 120.

Tabela 55. Housekeeping – Usuwanie zbędnych przedmiotów – Przedsiębiorstwo nr 2, 2017 rok

Przedsiębiorstwo Produkcyjne nr 2			
Kryterium	Czy na stanowisku pracy i w jego pobliżu znajdują się tylko niezbędne w danej chwili przedmioty? Skala punktów 0-5-10	Czy w miejscu przechowywania trzymane są tylko te przedmioty, które są niezbędne do obsługi procesu, maszyny? Skala punktów 0-5-10	Suma Punktów
Styczeń	5	5	10
Luty	0	10	10
Marzec	5	5	10
Kwiecień	5	5	10
Maj	0	5	5
Czerwiec	5	5	10
Lipiec	5	5	10
Sierpień	5	5	10
Wrzesień	5	0	5
Październik	10	5	15
Listopad	5	5	10
Grudzień	5	10	15
<b>Suma Punktów</b>	<b>55</b>	<b>65</b>	<b>120</b>

Źródło: opracowanie własne

Wyniki badań dotyczące usuwania zbędnych przedmiotów według założeń systemu Q, C, D, S, M w przedsiębiorstwie produkcyjnym numer 2 w 2017 roku przedstawia tabela 55.

Otrzymane wartości sumy punktów dla przedsiębiorstwa produkcyjnego numer 3 dla poszczególnych kryteriów wartości rozkładają się następująco:

- Kryterium: Czy na stanowisku pracy i w jego pobliżu znajdują się tylko niezbędne w danej chwili przedmioty? Roczna suma punktów wykorzystywana do dalszych analiz wynosi 55;
- Kryterium: Czy w miejscu przechowywania trzymane są tylko te przedmioty, które są niezbędne do obsługi procesu, maszyny? Roczna suma punktów wykorzystywana do dalszych analiz wynosi 70.

Całkowita suma punktów dla tego kryterium wyniosła 125.

Tabela 56. Housekeeping – Usuwanie zbędnych przedmiotów – firma nr 3, 2017 rok

Przedsiębiorstwo Produkcyjne nr 3			
Kryterium	Czy na stanowisku pracy i w jego pobliżu znajdują się tylko niezbędne w danej chwili przedmioty? Skala punktów 0-5-10	Czy w miejscu przechowywania trzymane są tylko te przedmioty, które są niezbędne do obsługi procesu, maszyny? Skala punktów 0-5-10	Suma Punktów
Styczeń	5	5	10
Luty	0	5	5
Marzec	5	10	15
Kwiecień	10	5	15
Maj	0	5	5
Czerwiec	10	5	15
Lipiec	5	10	15
Sierpień	5	0	5
Wrzesień	5	0	5
Październik	5	10	15
Listopad	0	5	5
Grudzień	5	10	15
<b>Suma Punktów</b>	<b>55</b>	<b>70</b>	<b>125</b>

Źródło: opracowanie własne

Wyniki badań dotyczące usuwania zbędnych przedmiotów według założeń systemu Q, C, D, S, M w przedsiębiorstwie produkcyjnym numer 3 w 2017 roku przedstawia tabela 56.

Obszar metodyki oraz wyniki otrzymanych badań dotyczące monitorowania przeprowadzonych zasad housekeepingu (urządzenie stanowiska pracy) przedstawiono w poniższych zestawieniach tabelarycznych. Otrzymane sumy punktów dla przedsiębiorstwa produkcyjnego numer 1 dla poszczególnych kryteriów przedstawiają się następująco:

- Kryterium: Czy przedmioty nieużywane w danej chwili znajdują się w miejscach przechowywania? Roczna suma punktów wykorzystywana do dalszych analiz wynosi 45;
- Kryterium: Czy miejsca przechowywania przedmiotów są odpowiednio zorganizowane (opisane, oznaczone liniami,)? Roczna suma punktów wykorzystywana do dalszych analiz wynosi 19.
- Kryterium: Czy przedmioty używane w procesie są oznaczone i łatwe do zidentyfikowania (zdatny - zielony, zatrzymany - żółty, niezdatny - czerwony)? Roczna suma punktów wykorzystywana do dalszych analiz wynosi 22.

Całkowita suma punktów dla tego kryterium wyniosła 86.

Tabela 57. Housekeeping – Urządzenie stanowiska pracy – Przedsiębiorstwo nr 1, 2017 rok

Przedsiębiorstwo produkcyjne nr 1				
Miesiące	Czy przedmioty nieużywane w danej chwili znajdują się w miejscach przechowywania? Skala punktowa 0-5-10	Czy miejsca przechowywania przedmiotów są odpowiednio zorganizowane (opisane, oznaczone liniami,)? Skala punktowa 0-5-2	Czy przedmioty używane w procesie są oznaczone i łatwe do zidentyfikowania (zdatny - zielony, zatrzymany - żółty, niezdatny - czerwony)? Skala punktowa 0-2-5	Suma punktów
Styczeń	0	2	2	4
Luty	5	2	0	7
Marzec	0	2	0	2
Kwiecień	5	0	2	7
Maj	5	2	2	9
Czerwiec	5	5	5	15
Lipiec	0	2	2	4
Sierpień	10	2	2	14
Wrzesień	0	0	0	0
Październik	5	0	0	5
Listopad	5	0	2	7
Grudzień	5	2	5	12
Suma punktów	45	19	22	86

Źródło: opracowanie własne

Wyniki badań dotyczące urządzania stanowiska pracy według założeń systemu Q, C, D, S, M w przedsiębiorstwie produkcyjnym numer 1 w 2017 roku przedstawia tabela 57.

Otrzymane sumy punktów dla przedsiębiorstwa produkcyjnego numer 2 dla poszczególnych kryteriów przedstawiają się następująco:

- Kryterium: Czy przedmioty nieużywane w danej chwili znajdują się w miejscach przechowywania? Roczna suma punktów wykorzystywana do dalszych analiz wynosi 46;
- Kryterium: Czy miejsca przechowywania przedmiotów są odpowiednio zorganizowane (opisane, oznaczone liniami,)? Roczna suma punktów wykorzystywana do dalszych analiz wynosi 29.
- Kryterium: Czy przedmioty używane w procesie są oznaczone i łatwe do zidentyfikowania (zdatny - zielony, zatrzymany - żółty, niezdatny - czerwony)? Roczna suma punktów wykorzystywana do dalszych analiz wynosi 42.

Całkowita suma punktów dla tego kryterium wyniosła 117.

Tabela 58. Housekeeping – Urządzenie stanowiska pracy – Przedsiębiorstwo nr 2, 2017 rok

Przedsiębiorstwo produkcyjne nr 2				
Miesiące	Czy przedmioty nieużywane w danej chwili znajdują się w miejscach przechowywania? Skala punktowa 0-5-10	Czy miejsca przechowywania przedmiotów są odpowiednio zorganizowane (opisane, oznaczone liniami,)? Skala punktowa 0-5-2	Czy przedmioty używane w procesie są oznaczone i łatwe do zidentyfikowania (zdatny - zielony, zatrzymany - żółty, niezdatny - czerwony)? Skala punktowa 0-2-5	Suma punktów
Styczeń	5	5	3	13
Luty	5	2	0	7
Marzec	5	2	3	10
Kwiecień	0	0	6	6
Maj	2	5	6	13
Czerwiec	2	0	3	5
Lipiec	5	2	3	10
Sierpień	5	2	3	10
Wrzesień	2	5	6	13
Październik	5	2	3	10
Listopad	5	2	3	10
Grudzień	5	2	3	10
Suma punktów	46	29	42	117

Źródło: opracowanie własne

Wyniki badań dotyczące urządzania stanowiska pracy według założeń systemu Q, C, D, S, M w przedsiębiorstwie produkcyjnym numer 2 w 2017 roku przedstawia tabela 58.

Otrzymane sumy punktów dla przedsiębiorstwa produkcyjnego numer 3 dla poszczególnych kryteriów przedstawiają się następująco:

- Kryterium: Czy przedmioty nieużywane w danej chwili znajdują się w miejscach przechowywania? Roczna suma punktów wykorzystywana do dalszych analiz wynosi 60;
- Kryterium: Czy miejsca przechowywania przedmiotów są odpowiednio zorganizowane (opisane, oznaczone liniami,)? Roczna suma punktów wykorzystywana do dalszych analiz wynosi 56.
- Kryterium: Czy przedmioty używane w procesie są oznaczone i łatwe do zidentyfikowania (zdatny - zielony, zatrzymany - żółty, niezdatny - czerwony)? Roczna suma punktów wykorzystywana do dalszych analiz wynosi 51.

Całkowita suma punktów dla tego kryterium wyniosła 167.



Tabela 59. Housekeeping – Urządzenie stanowiska pracy – Przedsiębiorstwo nr 3, 2017 rok

Przedsiębiorstwo produkcyjne nr 3				
Miesiące	Czy przedmioty nieużywane w danej chwili znajdują się w miejscach przechowywania? Skala punktowa 0-5-10	Czy miejsca przechowywania przedmiotów są odpowiednio zorganizowane (opisane, oznaczone liniami,)? Skala punktowa 0-5-2	Czy przedmioty używane w procesie są oznaczone i łatwe do zidentyfikowania (zdatny - zielony, zatrzymany - żółty, niezdatny - czerwony)? Skala punktowa 0-2-5	Suma punktów
Styczeń	5	5	5	15
Luty	5	2	5	12
Marzec	5	2	5	12
Kwiecień	5	2	2	9
Maj	5	5	2	12
Czerwiec	0	5	2	7
Lipiec	10	5	5	20
Sierpień	10	5	5	20
Wrzesień	5	10	5	20
Październik	0	5	5	10
Listopad	5	5	5	15
Grudzień	5	5	5	15
Suma punktów	60	56	51	167

Źródło: opracowanie własne

Wyniki badań dotyczące urządzania stanowiska pracy według założeń systemu Q, C, D, S, M w przedsiębiorstwie produkcyjnym numer 3 w 2017 roku przedstawia tabela 59.

Obszar metodyki oraz wyniki otrzymanych badań dotyczące monitorowania przeprowadzonych zasad housekeepingu (czyszczenie i mycie stanowiska pracy) przedstawiono w poniższych zestawieniach tabelarycznych. Otrzymane sumy punktów dla przedsiębiorstwa produkcyjnego numer 1 dla poszczególnych kryteriów przedstawiają się następująco:

- Kryterium: Czy maszyna jest czysta (odpady usunięte, wytarta ze smarów i zabrudzeń, itp.)? Roczna suma punktów wykorzystywana do dalszych analiz wynosi 55;
- Kryterium: Czy podłoga wokół maszyny jest czysta (zamieciona, umyta)? Roczna suma punktów wykorzystywana do dalszych analiz wynosi 50.

Całkowita suma punktów dla tego kryterium wyniosła 105.

Tabela 60. Housekeeping – Czyszczenie stanowiska pracy – Przedsiębiorstwo nr 1, 2017 rok

Przedsiębiorstwo nr 1			
Miesiące	Czy maszyna jest czysta (odpady usunięte, wytarta ze smarów i zabrudzeń, itp.)? Skala punktów 0-5-10	Czy podłoga wokół maszyny jest czysta (zamieciona, umyta)? Skala punktów 0-5-10	Suma Punktów
Styczeń	0	0	0
Luty	5	5	10
Marzec	0	0	0
Kwiecień	5	5	10
Maj	5	5	10
Czerwiec	5	5	10
Lipiec	5	10	15
Sierpień	0	5	5
Wrzesień	10	10	20
Październik	10	0	10
Listopad	5	0	5
Grudzień	5	5	10
<b>Suma punktów</b>	<b>55</b>	<b>50</b>	<b>105</b>

Źródło: opracowanie własne

Wyniki badań dotyczące czyszczenia i mycia stanowiska pracy według założeń systemu Q, C, D, S, M w przedsiębiorstwie produkcyjnym numer 1 w 2017 roku przedstawia tabela 60.

Otrzymane sumy punktów dla przedsiębiorstwa produkcyjnego numer 2 dla poszczególnych kryteriów przedstawiają się następująco:

- Kryterium: Czy maszyna jest czysta (odpady usunięte, wytarta ze smarów i zabrudzeń, itp.)? Roczna suma punktów wykorzystywana do dalszych analiz wynosi 65;
- Kryterium: Czy podłoga wokół maszyny jest czysta (zamieciona, umyta)? Roczna suma punktów wykorzystywana do dalszych analiz wynosi 75.

Całkowita suma punktów dla tego kryterium wyniosła 140.

Tabela 61 Housekeeping – Czyszczenie stanowiska pracy – Przedsiębiorstwo nr 2, 2017 rok

Przedsiębiorstwo nr 2			
Miesiące	Czy maszyna jest czysta (odpady usunięte, wytarta ze smarów i zabrudzeń, itp.)? Skala punktów 0-5-10	Czy podłoga wokół maszyny jest czysta (zamieciona, umyta)? Skala punktów 0-5-10	Suma Punktów
Styczeń	5	5	10
Luty	5	10	15
Marzec	5	5	10
Kwiecień	10	5	15
Maj	5	10	15
Czerwiec	5	5	10
Lipiec	0	10	10
Sierpień	5	5	10
Wrzesień	5	0	5
Październik	10	5	15
Listopad	5	5	10
Grudzień	5	10	15
Suma punktów	65	75	140

Źródło: Opracowanie własne

Wyniki badań dotyczące czyszczenia i mycia stanowiska pracy według założeń systemu Q, C, D, S, M w przedsiębiorstwie produkcyjnym numer 2 w 2017 roku przedstawia tabela 61.

Otrzymane sumy punktów dla przedsiębiorstwa produkcyjnego numer 3 dla poszczególnych kryteriów przedstawiają się następująco:

- Kryterium: Czy maszyna jest czysta (odpady usunięte, wytarta ze smarów i zabrudzeń, itp.)? Roczna suma punktów wykorzystywana do dalszych analiz wynosi 80;
- Kryterium: Czy podłoga wokół maszyny jest czysta (zamieciona, umyta)? Roczna suma punktów wykorzystywana do dalszych analiz wynosi 90.

Całkowita suma punktów dla tego kryterium wyniosła 170.

Tabela 62. Housekeeping – Czyszczenie stanowiska pracy – Przedsiębiorstwo nr 3, 2017 rok

Przedsiębiorstwo nr 3			
Miesiące	Czy maszyna jest czysta (odpady usunięte, wytarta ze smarów i zabrudzeń, itp.)? Skala punktów 0-5-10	Czy podłoga wokół maszyny jest czysta (zamieciona, umyta)? Skala punktów 0-5-10	Suma Punktów
Styczeń	10	10	20
Luty	10	5	15
Marzec	5	10	15
Kwiecień	10	5	15
Maj	0	5	5
Czerwiec	10	5	15
Lipiec	5	10	15
Sierpień	5	5	10
Wrzesień	5	10	15
Październik	5	10	15
Listopad	10	5	15
Grudzień	5	10	15
Suma punktów	80	90	170

Źródło: opracowanie własne

Wyniki badań dotyczące czyszczenia i mycia stanowiska pracy według założeń systemu Q, C, D, S, M w przedsiębiorstwie produkcyjnym numer 3 w 2017 roku przedstawia tabela 62.

Obszar metodyki oraz wyniki otrzymanych badań dotyczące monitorowania przeprowadzonych zasad housekeepingu (utrzymanie porządku w procesie) przedstawiono w poniższych zestawieniach tabelarycznych. Otrzymane sumy punktów dla przedsiębiorstw produkcyjnych numer 1,2 i 3 dla tego samego kryterium przedstawiają się następująco:

- Kryterium: Czy przy realizowanym obecnie procesie znajdują się tylko takie przedmioty, które muszą być w nim użyte (niebezpieczeństwo użycia innych przedmiotów)? Roczna suma punktów wykorzystywana do dalszych analiz wynosi 100 dla przedsiębiorstwa numer 1;
- Kryterium: Czy przy realizowanym obecnie procesie znajdują się tylko takie przedmioty, które muszą być w nim użyte (niebezpieczeństwo użycia innych przedmiotów)? Roczna suma punktów wykorzystywana do dalszych analiz wynosi 120 dla przedsiębiorstwa numer 2;
- Czy przy realizowanym obecnie procesie znajdują się tylko takie przedmioty, które muszą być w nim użyte (niebezpieczeństwo użycia innych przedmiotów)? Roczna

suma punktów wykorzystywana do dalszych analiz wynosi 160 dla przedsiębiorstwa numer 3;

**Tabela 63. Housekeeping – Utrzymywanie porządku w procesie – dane Przedsiębiorstw, 2017 rok**

	Przedsiębiorstwo nr 1	Przedsiębiorstwo nr 2	Przedsiębiorstwo nr 3
Kryterium	Czy przy realizowanym obecnie procesie znajdują się tylko takie przedmioty, które muszą być w nim użyte (niebezpieczeństwo użycia innych przedmiotów)? Skala punktów 0-10-20	Czy przy realizowanym obecnie procesie znajdują się tylko takie przedmioty, które muszą być w nim użyte (niebezpieczeństwo użycia innych przedmiotów)? Skala punktów 0-10-20	Czy przy realizowanym obecnie procesie znajdują się tylko takie przedmioty, które muszą być w nim użyte (niebezpieczeństwo użycia innych przedmiotów)? Skala punktów 0-10-20
Styczeń	20	10	20
Luty	10	10	20
Marzec	10	10	20
Kwiecień	0	10	10
Maj	10	0	10
Czerwiec	0	10	10
Lipiec	10	10	10
Sierpień	0	0	20
Wrzesień	10	10	10
Październik	10	10	10
Listopad	10	20	10
Grudzień	10	20	10
Suma punktów	100	120	160

Źródło: opracowanie własne

Wyniki badań dotyczące czyszczenia i mycia stanowiska pracy według założeń systemu Q, C, D, S, M dla przedsiębiorstw produkcyjnych numer 1, 2 i 3 w 2017 roku przedstawia tabela 63.

Obszar metodyki oraz wyniki otrzymanych badań dotyczące monitorowania zasad housekeepingu (wdrażanie zasad housekeepingu) przedstawiono w poniższych zestawieniach tabelarycznych. Otrzymane sumy punktów dla przedsiębiorstwa produkcyjnego numer 1 dla poszczególnych kryteriów przedstawiają się następująco:

- Kryterium: Czy zasady wymienione w pkt. 1-4 są systematycznie stosowane?  
Roczna suma punktów wykorzystywana do dalszych analiz wynosi 60;
- Kryterium: Czy przełożony grupy sprawuje pieczę nad ich przestrzeganiem? Roczna suma punktów wykorzystywana do dalszych analiz wynosi 60.

Tabela 64. Firma 1 – Wdrażanie zasad Housekeeping, 2017 rok

Przedsiębiorstwo numer 1			
Miesiące	Czy zasady wymienione w pkt. 1-4 są systematycznie stosowane? Skala punktów 0-5-10	Czy przełożony grupy sprawuje pieczę nad ich przestrzeganiem? Skala punktów 0-5-10	Suma Punktów
Styczeń	5	5	10
Luty	5	5	10
Marzec	5	5	10
Kwiecień	5	5	10
Maj	5	5	10
Czerwiec	5	5	10
Lipiec	5	10	15
Sierpień	5	5	10
Wrzesień	5	10	15
Październik	5	0	5
Listopad	5	0	5
Grudzień	5	5	10
<b>Suma punktów</b>	<b>60</b>	<b>60</b>	<b>120</b>

Źródło: opracowanie własne

Wyniki badań dotyczące czyszczenia i mycia stanowiska pracy według założeń systemu Q, C, D, S, M w przedsiębiorstwie produkcyjnym numer 1 w 2017 roku przedstawia tabela 64.

Otrzymane sumy punktów dla przedsiębiorstwa produkcyjnego numer 2 dla poszczególnych kryteriów przedstawiają się następująco:

- Kryterium: Czy zasady wymienione w pkt. 1-4 są systematycznie stosowane? Roczna suma punktów wykorzystywana do dalszych analiz wynosi 75;
- Kryterium: Czy przełożony grupy sprawuje pieczę nad ich przestrzeganiem? Roczna suma punktów wykorzystywana do dalszych analiz wynosi 75.

Tabela 65. Firma 2 – Wdrażanie zasad Housekeeping, 2017 rok

Przedsiębiorstwo numer 2			
Miesiące	Czy zasady wymienione w pkt. 1-4 są systematycznie stosowane? Skala punktów 0-5-10	Czy przełożony grupy sprawuje pieczę nad ich przestrzeganiem? Skala punktów 0-5-10	Suma Punktów
Styczeń	5	5	10
Luty	5	10	15
Marzec	5	5	10
Kwiecień	10	5	15
Maj	5	10	15
Czerwiec	10	5	15
Lipiec	5	10	15
Sierpień	5	0	5
Wrzesień	0	5	5
Październik	10	5	15
Listopad	5	5	10
Grudzień	10	10	20
Suma punktów	75	75	150

Źródło: opracowanie własne

Wyniki badań dotyczące czyszczenia i mycia stanowiska pracy według założeń systemu Q, C, D, S, M w przedsiębiorstwie produkcyjnym numer 2 w 2017 roku przedstawia tabela 65.

Otrzymane sumy punktów dla przedsiębiorstwa produkcyjnego numer 3 dla poszczególnych kryteriów przedstawiają się następująco:

- Kryterium: Czy zasady wymienione w pkt. 1-4 są systematycznie stosowane? Roczna suma punktów wykorzystywana do dalszych analiz wynosi 75;
- Kryterium: Czy przełożony grupy sprawuje pieczę nad ich przestrzeganiem? Roczna suma punktów wykorzystywana do dalszych analiz wynosi 90.

Tabela 66. Firma 3 – Wdrażanie zasad Housekeeping, 2017 rok

Przedsiębiorstwo numer 3			
Kryterium	Czy zasady wymienione w pkt. 1-4 są systematycznie stosowane? Skala punktów 0-5-10	Czy przełożony grupy sprawuje pieczę nad ich przestrzeganiem? Skala punktów 0-5-10	Suma Punktów
Styczeń	5	10	15
Luty	10	5	15
Marzec	5	10	15
Kwiecień	10	5	15
Maj	0	5	5
Czerwiec	5	5	10
Lipiec	5	10	15
Sierpień	5	5	10
Wrzesień	10	10	20
Październik	5	10	15
Listopad	10	5	15
Grudzień	5	10	15
Suma punktów	75	90	165

Źródło: opracowanie własne

Wyniki badań dotyczące czyszczenia i mycia stanowiska pracy według założeń systemu Q, C, D, S, M w przedsiębiorstwie produkcyjnym numer 3 w 2017 roku przedstawia tabela 66.

Dzięki wielokryterialnej ocenie przedsiębiorstwa produkcyjnego numer 1 średnia ocena roczna dla tego przedsiębiorstwa z audytu morale wyniosła 4,3. Poniżej w formie tabelarycznej przedstawiono podsumowanie wszystkich kryteriów wskaźnika morale.



Tabela 67. Firma 1 - Housekeeping dane – 2017 rok

Firma 1								
Miesiące	Kryterium 1	Kryterium 2	Kryterium 3	Kryterium 4	Kryterium 5	Punkty za inicjatywę	Suma	Ocena
Styczeń	15	4	19	20	39	5	102	5,5
Luty	15	7	22	10	32	10	96	5
Marzec	15	2	17	10	27	0	71	3,5
Kwiecień	10	7	17	0	17	10	61	3,5
Maj	15	9	24	10	34	0	92	4,5
Czerwiec	10	15	25	0	25	0	75	4
Lipiec	10	4	14	10	24	0	62	3,5
Sierpień	15	14	29	0	29	10	97	5
Wrzesień	15	0	15	10	25	10	75	4
Październik	15	5	20	10	30	0	80	4
Listopad	5	7	12	10	22	0	56	3,5
Grudzień	15	12	27	10	37	0	101	5,5

Źródło: opracowanie własne

Wyniki badań dotyczące podsumowania zasad housekeepingu według założeń systemu Q, C, D, S, M w przedsiębiorstwie produkcyjnym numer 1 w 2017 roku przedstawia tabela 67.

Dzięki wielokryterialnej ocenie przedsiębiorstwa produkcyjnego numer 2 średnia ocena roczna dla tego przedsiębiorstwa z audytu morale wyniosła 4,1. Poniżej w formie tabelarycznej przedstawiono podsumowanie wszystkich kryteriów wskaźnika morale.

Tabela 68. Firma 2 - Housekeeping dane – 2017 rok

Firma 2								
Miesiące	Kryterium 1	Kryterium 2	Kryterium 3	Kryterium 4	Kryterium 5	Punkty za inicjatywę	Suma	Ocena
Styczeń	10	13	23	10	33	5	94	4,5
Luty	10	7	17	10	27	5	76	4
Marzec	10	10	20	10	30	0	80	4
Kwiecień	10	6	16	10	26	5	73	3,5
Maj	5	13	18	0	18	10	64	3,5
Czerwiec	10	5	15	10	25	0	65	3,5
Lipiec	10	10	20	10	30	0	80	4
Sierpień	10	10	20	0	20	10	70	3,5
Wrzesień	5	13	18	10	28	0	74	3,5
Październik	15	10	25	10	35	0	95	5
Listopad	10	10	20	20	40	0	100	5
Grudzień	15	10	25	20	45	0	115	5,5

Źródło: opracowanie własne

Wyniki badań dotyczące podsumowania zasad housekeepingu według założeń systemu Q, C, D, S, M w przedsiębiorstwie produkcyjnym numer 2 w 2017 roku przedstawia tabela 68.

**Firma nr 3 – ocena średnia roczna 4,0****Tabela 69. Firma 3 - Housekeeping dane – 2017 rok**

Firma 3								
Miesiące	Kryterium 1	Kryterium 2	Kryterium 3	Kryterium 4	Kryterium 5	Punkty za inicjatywę	Suma	Ocena
Styczeń	10	15	25	20	15	0	85	4,5
Luty	5	12	17	20	15	10	69	3,5
Marzec	15	12	27	20	15	0	89	4,5
Kwiecień	15	9	24	10	15	5	73	3,5
Maj	5	12	17	10	5	10	49	3
Czerwiec	15	7	22	10	10	10	64	3,5
Lipiec	15	20	35	10	15	0	95	5
Sierpień	5	20	25	20	10	0	80	4
Wrzesień	5	20	25	10	20	0	80	4
Październik	15	10	25	10	15	0	75	4
Listopad	5	15	20	10	15	10	65	3,5
Grudzień	15	15	30	10	15	0	85	4,5

Źródło: opracowanie własne

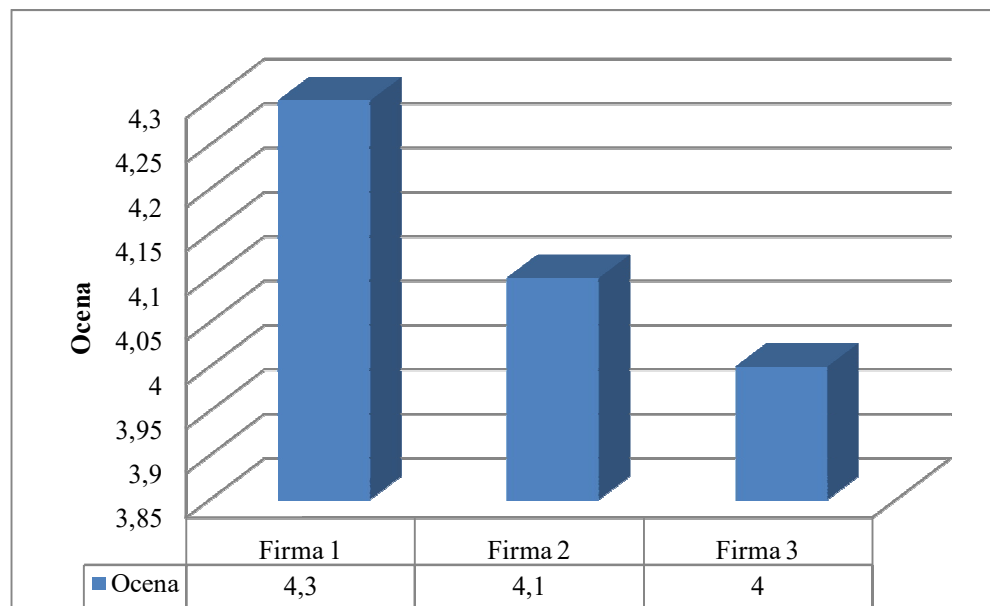
Wyniki badań dotyczące podsumowania zasad housekeepingu według założeń systemu Q, C, D, S, M w przedsiębiorstwie produkcyjnym numer 3 w 2017 roku przedstawia tabela 69.

**Tabela 70. Housekeeping – Roczne zbiorcze zestawienie ocen dla trzech badanych firm**

HOUSEKEEPING	Firma 1	Firma 2	Firma 3
Ocena	4,3	4,1	4

Źródło: opracowanie własne

Oceny dotyczące podsumowania zasad housekeepingu według założeń systemu Q, C, D, S, M w przedsiębiorstwach produkcyjnych numer 1, 2 i 3 w 2017 roku przedstawia tabela 70.



**Rysunek 51. Roczne zestawienie ocen trzech badanych firm - ocena roczna Housekeeping**  
Źródło: opracowanie własne

Przedstawienie graficzne średnich ocen za utrzymywanie zasad housekeepingu przedstawia rysunek 51.

### 5.5.3. Analiza wskaźnika morale M – rozwiązywanie problemów, akcje naprawcze

W kolejnej kategorii jak już wcześniej przedstawiono zostały ocenione problemy w produkcji oraz sposób ich usuwania czyli przeprowadzanie akcji naprawczych. W procesie odnotowywane są wszystkie akcje naprawcze w danym miesiącu, każda akcja jest oceniana w skali 2-6. W przypadku braku akcji naprawczej w danym miesiącu (proces ustabilizowany) ocena jest równa 4. W przypadku braku reakcji ze strony brygady na występujący problem (brak wypisanego i zarejestrowanego arkusza) - ocena 2.

Obszar metodyki oraz wyniki otrzymanych badań dotyczące monitorowania wskaźnika morale (akcje naprawcze) przedstawiono w poniższych zestawieniach tabelarycznych.

#### Przykład dotyczący miesiąca stycznia 2017 roku – przedsiębiorstwo produkcyjne nr 1.

W styczniu przeprowadzono 7 akcji naprawczych i wyceniono je w następujący sposób: 3, 5, 5, 5, 6, 5, 5.

**Średnia z ocen (miesięczna ocena za rozwiązywanie problemów ) = 4,9**

Tabela 71. Przedsiębiorstwo produkcyjne 1 – Akcje naprawcze –średnia ocena miesięczna 2017

Przedsiębiorstwo produkcyjne nr 1												
Miesiące	Ocena - Akcje naprawcze											Średnia Ocena
Styczeń	3	5	5	5	6	5	5	X	X	X	4,9	
Luty	5	5	4	5	5	X	X	X	X	X	4,8	
Marzec	5	5	6	6	3	X	X	X	X	X	5,0	
Kwiecień	5	5	5	5	2	3	5	5	5	5	4,5	
Maj	5	5	3	4	X	X	X	X	X	X	4,3	
Czerwiec	5	5	5	6	5	5	4	X	X	X	5,0	
Lipiec	5	4	4	4	4	4	5	X	X	X	4,3	
Sierpień	5	5	5	4	5	X	X	X	X	X	4,8	
Wrzesień	5	3	5	5	5	5	4	3	5	6	4,6	
Październik	6	5	5	4	5	6	X	X	X	X	5,2	
Listopad	5	5	6	6	5	X	X	X	X	X	5,4	
Grudzień	5	5	4	5	4	5	5	5	X	X	4,8	

Źródło: opracowanie własne

Dane dotyczące akcji naprawczych według założeń systemu Q, C, D, S, M w przedsiębiorstwie produkcyjnych numer 1 w 2017 roku przedstawia tabela 71.

Tabela 72. Firma 1 – Średnia roczna ocena – akcje naprawcze - 2017

Miesiąc	Styczeń	Luty	Marzec	Kwiecień	Maj	Czerwiec	Lipiec	Sierpień	Wrzesień	Październik	Listopad	Grudzień	Średnia Roczna
Średnia ocena miesięczna	4,9	4,8	5	4,5	4,3	5	4,3	4,8	4,6	5,2	5,4	4,8	<b>4,8</b>

Źródło: opracowanie własne

Dane dotyczące akcji naprawczych oceny średniej rocznej według założeń systemu Q, C, D, S, M w przedsiębiorstwie produkcyjnych numer 1 w 2017 roku przedstawia tabela 72.

Przykład dotyczący miesiąca stycznia 2017 roku – przedsiębiorstwo produkcyjne nr 2.

W styczniu przeprowadzono 7 akcji naprawczych i wyceniono je w następujący sposób: 4, 6, 5, 5, 5, 6.

**Średnia z ocen (miesięczna ocena za rozwiązywanie problemów) = 5,2**

Tabela 73. Firma 2 – Akcje naprawcze –średnia ocena miesięczna 2017

Firma nr 2											
Miesiące	Ocena - Akcje naprawcze										Średnia Ocena
Styczeń	4	6	5	5	5	6	X	X	X	X	5,2
Luty	6	5	4	X	X	X	X	X	X	X	5,0
Marzec	5	5	5	6	5	X	X	X	X	X	5,2
Kwiecień	5	5	5	5	5	5	5	5	6	X	5,1
Maj	5	6	6	5	5	5	4	X	X	X	5,1
Czerwiec	5	5	6	6	5	6	5	X	X	X	5,4
Lipiec	5	6	6	4	4	4	6	X	X	X	5,0
Sierpień	5	5	6	5	5	6	5	6	X	X	5,4
Wrzesień	5	6	5	5	5	5	5	5	5	6	5,2
Październik	2	5	5	4	5	6	X	X	X	X	4,5
Listopad	5	5	4	5	6	4	5	4	X	X	4,8
Grudzień	5	5	6	4	6	5	4	5	X	X	5,0

Źródło: opracowanie własne

Dane dotyczące akcji naprawczych według założeń systemu Q, C, D, S, M w przedsiębiorstwie produkcyjnych numer 2 w 2017 roku przedstawia tabela 73.

Tabela 74. Firma 2 – Średnia roczna ocena – akcje naprawcze 2017

Miesiąc	Styczeń	Luty	Marzec	Kwiecień	Maj	Czerwiec	Lipiec	Sierpień	Wrzesień	Październik	Listopad	Grudzień	Średnia Roczna
Średnia ocena miesięczna	5,2	5	5,2	5,1	5,1	5,4	5	5,4	5,2	4,5	4,8	5	<b>5,1</b>

Źródło: opracowanie własne

Dane dotyczące akcji naprawczych według założeń systemu Q, C, D, S, M w przedsiębiorstwie produkcyjnych numer 2 w 2017 roku przedstawia tabela 74.

Przykład dotyczący miesiąca stycznia 2017 roku – przedsiębiorstwo produkcyjne nr 2.

W styczniu przeprowadzono 7 akcji naprawczych i wyceniono je w następujący sposób: 5, 5, 5, 5, 4, 4, 3, 5, 5.

**Średnia z ocen (miesięczna ocena za rozwiązywanie problemów) = 4,6**

Tabela 75. Firma 3 - Akcje naprawcze –średnia ocena miesięczna 2017

Firma nr 2											
Miesiące	Ocena - Akcje naprawcze										Średnia Ocena
Styczeń	5	5	5	5	5	6	6	5	5	X	5,2
Luty	5	5	6	5	6	X	X	X	X	X	5,4
Marzec	5	5	5	5	5	X	X	X	X	X	5,0
Kwiecień	5	5	4	6	6	6	5	X	X	X	5,3
Maj	5	6	6	5	5	6	4	6	5	6	5,4
Czerwiec	5	6	6	6	5	6	4	X	X	X	5,4
Lipiec	5	6	6	4	4	5	6	X	X	X	5,1
Sierpień	5	5	6	4	5	6	5	6	X	X	5,3
Wrzesień	4	5	6	6	5	5	5	X	X	X	5,1
Październik	4	6	6	4	5	6	5	5	X	X	5,1
Listopad	5	6	6	4	4	4	5	4	X	X	4,8
Grudzień	4	5	6	6	6	5	4	5	5	4	5,0

Źródło: opracowanie własne

Dane dotyczące akcji naprawczych według założeń systemu Q, C, D, S, M w przedsiębiorstwie produkcyjnych numer 3 w 2017 roku przedstawia tabela 75.

Tabela 76. Firma 3 – Średnia roczna ocena – akcje naprawcze 2017

Miesiąc	Styczeń	Luty	Marzec	Kwiecień	Maj	Czerwiec	Lipiec	Sierpień	Wrzesień	Październik	Listopad	Grudzień	Średnia Roczna
Średnia ocena miesięczna	5,2	5,4	5	5,3	5,4	5,4	5,1	5,3	5,1	5,1	4,8	5	<b>5,2</b>

Źródło: opracowanie własne

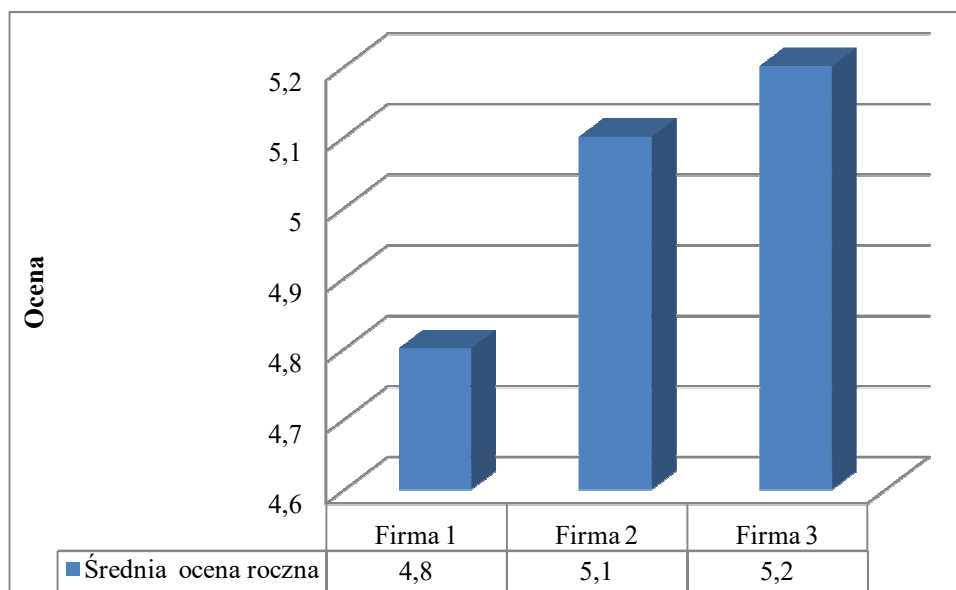
Dane dotyczące akcji naprawczych według założeń systemu Q, C, D, S, M w przedsiębiorstwie produkcyjnych numer 3 w 2017 roku przedstawia tabela 76.

Tabela 77. Rozwiązywanie problemów – zestawienie średnich ocen rocznych 2017.

Firma	Firma 1	Firma 2	Firma 3
Średnia ocena roczna	4,8	5,1	5,2

Źródło: opracowanie własne

Dane dotyczące zbiorczego przedstawienia ocen dotyczących akcji naprawczych według założeń systemu Q, C, D, S, M w przedsiębiorstwie produkcyjnych numer 1, 2 i 3 w 2017 roku przedstawia tabela 77.



Rysunek 52. Rozwiązywanie problemów – średnia ocena roczna badanych trzech firm 2017  
Źródło: opracowanie własne

Przedstawienie graficzne średnich ocen za akcje naprawcze w systemie przedstawia rysunek 52.

#### 5.5.4. Analiza wskaźnika morale M – zespoły usprawniające – QIT

##### QIT - Quality Improvement Team

Ta kategoria monitoruje, przedstawia zaangażowanie zespołu produkcyjnego w realizację projektów usprawniających (samoistnych) procesów produkcyjnych.

Zasady oceniania przedstawiono poniżej:

Jeśli 30% obsady zaangażowane było w projektach (zakończonych!) to oceną jest 4

Jeśli 50% obsady zaangażowane było w projektach (zakończonych!) to oceną jest 5

Jeśli >50% obsady zaangażowane było w projektach(zakończonych!) to oceną jest 6

Tabela 78. Oceny roczne za kategorię QIT trzech badanych przedsiębiorstw 2017

Przedsiębiorstwa	Przedsiębiorstwo 1	Przedsiębiorstwo 2	Przedsiębiorstwo 3
Miesiące	Projekt - QIT	Projekt - QIT	Projekt - QIT
Styczeń	2	2	2
Luty	2	2	2
Marzec	2	2	2
Kwiecień	4	2	2
Maj	4	4	4
Czerwiec	4	4	4
Lipiec	5	4	4
Sierpień	5	5	4
Wrzesień	5	5	5
Październik	5	5	5
Listopad	5	5	5
Grudzień	5	5	6
Ocena roczna QIT	<b>5,0</b>	<b>5,0</b>	<b>6,0</b>

Źródło: opracowanie własne

Dane dotyczące zespołów usprawniających QIT oraz oceny średnie roczne według założeń systemu Q, C, D, S, M w przedsiębiorstwach produkcyjnych numer 1, 2 i 3 w 2017 roku przedstawia tabela 78.

#### 5.5.5. Analiza wskaźnika morale M – nowe szkolenia stanowiskowe, procesowe i BHP

Piątą analizowaną kategorią wskaźnika MORALE są nowe szkolenia stanowiskowe i procesowe oraz BHP (wstępne podstawowe). Każdy lider zespołu produkcyjnego zobowiązany jest do przeprowadzenia nowych szkoleń stanowiskowych dla swojej grupy pracowników (według "Matrycy umiejętności").



Tabela 79. Przykładowa matryca umiejętności – szkoleń

Linia NR 1		Umiejętności - szkolenia																								
Nazwisko i Imię	Stano-wisko	Instawiacz	Operator powlekarki	Operator nóżek - mont.	Ustawiacz zatap. - pomp.	Ustawiacz automatu	Operator pakowania	Operator powlekarki	Kontrola powleczenia	Operator montażowy	Operator kontroli końcowej	Operator pakowania	Operator pakowaczki indywidualnej	Operator foliowania	BHP	Urządzenia gazowe	Państwowej czystości	ISO 9002	ISO 14001	Szkolenie SPC	Szkolenie PCA	Kurs pakowania	język angielski	Obsługa komputera	Kurs TPO	
1. Pracownik 1	I nast.	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2. Pracownik 2	Operator Powlekarki		X			X		X	X		X					X		X	X	X			X	X		
3. Pracownik 3	Operator Montażówki			X		X				X						X		X	X	X			X			
4. Pracownik 4	Ustawiacz Zatap. -				X			X	X						X	X	X	X	X	X	X	X				
5. Pracownik 5	Ustawiacz Automatu				X						X		X			X	X	X	X	X	X					
6. Pracownik 6	Operator Pakowania						X				X		X			X		X	X	X						
7. Pracownik 7	Operator powlekarki							X	X				X					X								
8. Pracownik 8	Operator powlekarki	X						X	X				X					X								
9. Pracownik 9	Operator Nóżkarki						X	X	X	X		X	X					X								
10. Pracownik 10	Operator Kontroli							X	X	X	X		X					X								
11. Pracownik 11	Operator Pakowania						X	X	X	X		X	X					X								
12. Pracownik 12	Operator Pakowania									X			X					X								
13. Pracownik 13	Operator Pakowania							X	X				X					X								
14. Pracownik 14	Operator rezerwa												X			X		X	X	X			X	X		
15. Pracownik 15	Operator rezerwa						X	X	X				X	X				X								
16.																										
17.																										
	<input type="checkbox"/>	powinien przejść szkolenie na stanowisku																								
	<input checked="" type="checkbox"/>	przeszkolony na stanowisku																								
	<input type="checkbox"/>	w trakcie szkolenia, gdzie: x - data rozpoczęcia szkolenia y - data zakończenia szkolenia																								

Źródło: [11], [24], [41], [164], [189]

Przykładowe dane dotyczące szkoleń – matryca umiejętności według założeń systemu Q, C, D, S, M w przedsiębiorstwach produkcyjnych numer 1, 2 i 3 w 2017 roku przedstawia tabela 79.

Monitoring prowadzony jest narastająco, a zasady oceniania przedstawiono poniżej:

w przypadku nie przeszkolenia żadnej osoby ocena 2.

Jeśli wyszkolono 50% założonej grupy osób - ocena 3

Jeśli wyszkolono 90% założonej grupy osób - ocena 4

Jeśli wyszkolono 100% założonej grupy osób - ocena 5

Szkolenie uznaje się za zaliczone jeśli zostało zakończone pozytywną oceną z egzaminu.

Zestawienie ocen rocznych dotyczących szkoleń stanowiskowych, procesowych i BHP.

Tabela 80. Zestawienie średnich ocen szkoleń stanowiskowych, procesowych i BHP 2017

Przedsiębiorstwa	Przedsiębiorstwo 1	Przedsiębiorstwo 2	Przedsiębiorstwo 3
Miesiące	Ocena szkolenia stanowiskowe, procesowe i BHP	Ocena szkolenia stanowiskowe, procesowe i BHP	Ocena szkolenia stanowiskowe, procesowe i BHP
Styczeń	2	2	2
Luty	2	2	3
Marzec	2	3	3
Kwiecień	3	4	4
Maj	3	4	4
Czerwiec	3	4	4
Lipiec	3	4	4
Sierpień	4	4	5
Wrzesień	4	4	5
Październik	4	4	5
Listopad	5	5	5
Grudzień	5	5	5
<b>Ocena Roczna</b>	<b>5,0</b>	<b>5,0</b>	<b>5,0</b>

Źródło: opracowanie własne

Dane dotyczące szkoleń stanowiskowych, procesowych i BHP oraz oceny średnie roczne według założeń systemu Q, C, D, S, M w przedsiębiorstwach produkcyjnych numer 1, 2 i 3 w 2017 roku przedstawia tabela 80.

#### 5.5.6. Analiza wskaźnika morale M – opracowanie materiałów szkoleniowych

W kolejnym kryterium przedstawiony został monitorowany stan realizacji opracowań materiałów szkoleniowych. Materiały te zlecane są do opracowania przez trenera procesów, który przydziela obszar do opracowania wytypowanym pracownikom. Wyodrębnioną część procesu oraz monitoruje on realizację opracowania materiałów szkoleniowych. Celem jest opracowanie materiałów szkoleniowych, które stosowane będą podczas szkoleń wewnętrznych zakładu. Ocena monitoringu realizacji prowadzona jest narastająco. Dla poszczególnych miesięcy założono stopień realizacji materiałów szkoleniowych w celu dotrzymania ciągłości monitorowania.

**Tabela 81. Procentowe stopnie realizacji składowa wskaźnika MORALE**

Miesiące	Stopień Realizacji
<b>Styczeń</b>	9%
<b>Luty</b>	17%
<b>Marzec</b>	25%
<b>Kwiecień</b>	33%
<b>Maj</b>	42%
<b>Czerwiec</b>	50%
<b>Lipiec</b>	58%
<b>Sierpień</b>	66%
<b>Wrzesień</b>	74%
<b>Październik</b>	82%
<b>Listopad</b>	90%
<b>Grudzień</b>	100%

Źródło: opracowanie własne

Dane dotyczące przygotowania materiałów szkoleniowych – skala wykonania wskaźnika według założeń systemu Q, C, D, S, M w przedsiębiorstwach produkcyjnych numer 1, 2 i 3 w 2017 roku przedstawia tabela 81.

Zasady oceny zostały przedstawione poniżej:

Gdy wskaźnik miesięczny jest wykonany - ocena 5,  
Jeżeli wskaźnik nie jest wykonany - ocena 2.

Tabela 82. Średnie roczne oceny- opracowanie materiałów szkoleniowych wskaźnika składnika morale trzech badanych firm 2017 rok

Przedsiębiorstwa	Przedsiębiorstwo 1	Przedsiębiorstwo 2	Przedsiębiorstwo 3
Miesiące - próg	Opracowanie materiałów szkoleniowych	Opracowanie materiałów szkoleniowych	Opracowanie materiałów szkoleniowych
Styczeń - 9%	2	5	5
Luty - 17%	5	5	5
Marzec - 25%	5	2	5
Kwiecień - 33%	5	5	5
Maj - 42%	5	5	5
Czerwiec - 50%	5	5	2
Lipiec - 58 %	5	5	5
Sierpień - 66%	5	5	5
Wrzesień - 74%	5	5	5
Październik - 82%	5	5	5
Listopad - 90%	5	5	5
Grudzień - 100%	5	5	5
Ocena średnia roczna	<b>4,8</b>	<b>4,8</b>	<b>4,8</b>

Źródło: opracowanie własne

Dane dotyczące przygotowania materiałów szkoleniowych według założeń systemu Q, C, D, S, M w przedsiębiorstwach produkcyjnych numer 1, 2 i 3 w 2017 roku przedstawia tabela 82.

### 5.5.7. Analiza wskaźnika morale M – szkolenia przypominające

Każdy lider/brygadzysta zespołu produkcyjnego zobowiązany jest systematycznie realizować zaplanowane szkolenia stanowiskowe, procesowe i techniczne oraz przypominające w swoich brygadach/zespołach produkcyjnych. W systemie lub na karcie morale rejestrowany jest % realizacji harmonogramu szkoleń przypominających.

Zasady oceny zostały przedstawione poniżej:

Za 100% realizacji harmonogramu oceną jest 4

Za 60% realizacji harmonogramu oceną jest 3

Poniżej 60% realizacji harmonogramu oceną jest 2

Tabela 83 Szkolenia przypominające wskaźnik składnika Morale – ocena roczna

Przedsiębiorstwa	Przedsiębiorstwo 1	Przedsiębiorstwo 2	Przedsiębiorstwo 3
Miesiące	Ocena szkolenia przypominające	Ocena szkolenia przypominające	Ocena szkolenia przypominające
Styczeń	4	2	2
Luty	4	4	3
Marzec	4	4	4
Kwiecień	4	4	4
Maj	4	4	4
Czerwiec	4	4	4
Lipiec	4	4	4
Sierpień	4	4	4
Wrzesień	4	4	4
Październik	4	4	4
Listopad	4	4	4
Grudzień	4	4	4
Ocena średnia roczna	<b>4,0</b>	<b>3,8</b>	<b>3,8</b>

Źródło: opracowanie własne

Dane dotyczące szkoleń przypominających według założeń systemu Q, C, D, S, M w przedsiębiorstwach produkcyjnych numer 1, 2 i 3 w 2017 roku przedstawia tabela 83.

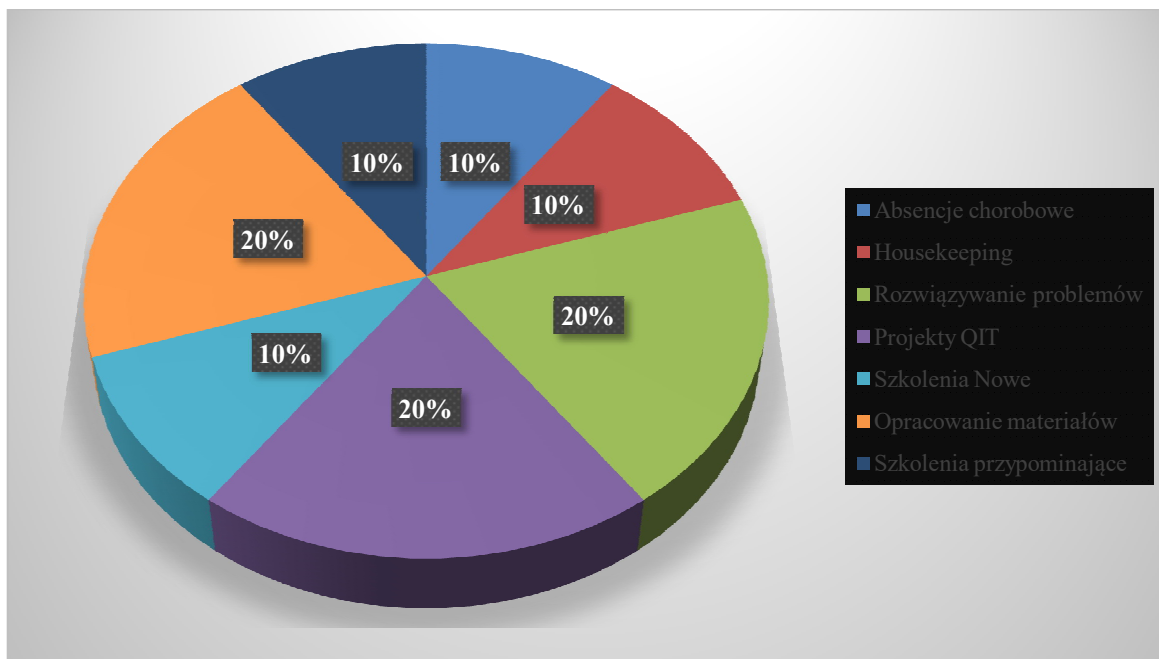
### 5.5.8. Podsumowanie wyników analizy wskaźnika morale M

Tabela 84. Morale wartości procentowe wpływu składników na ocenę końcową wskaźnika

MORALE	
Składowe kategorie Morale	Wartość [%]
Absencje chorobowe	10%
Housekeeping	10%
Rozwiązywanie problemów	20%
Projekty QIT	20%
Szkolenia Nowe	10%
Opracowanie materiałów	20%
Szkolenia przypominające	10%

Źródło: opracowanie własne

Dane dotyczące wpływu składników na ocenę końcową wskaźnika według założeń systemu Q, C, D, S, M w przedsiębiorstwach produkcyjnych numer 1, 2 i 3 w 2017 roku przedstawia tabela 84.



Rysunek 53. MORALE – udział procentowy składników na ocenę końcową wskaźnika

Źródło: opracowanie własne na podstawie: [11], [41], [164], [177]

Przedstawienie graficzne rozkładów procentowych wpływu wskaźników przedstawia rysunek 53.

### Wzór do obliczania wskaźnika MORALE

$$M = (0,1 \times \text{Ocena Absencje chorobowe}) + (0,1 \times \text{Ocena Housekeeping}) + (0,2 \times \text{Ocena Rozwiązywanie problemów}) + (0,2 \times \text{Ocena Projekty QIT}) + (0,1 \times \text{Ocena Nowe szkolenia}) + (0,2 \times \text{Ocena Opracowywanie materiałów}) + (0,1 \times \text{Ocena Szkolenia przypominające}) \quad (18)$$

### Obliczanie oceny wskaźnika MORALE – Firma numer 1.

Tabela 85. Przedsiębiorstwo 1 Ocena roczna wskaźnika Morale 2017

<b>Przedsiębiorstwo numer 1 - MORALE - Ocena roczna</b>			
Składowe kategorie Morale	Ocena	Udział składnika [%]	Wartości składowe
Absencje chorobowe	5,0	10%	0,5
Housekeeping	4,3	10%	0,43
Rozwiązywanie problemów	4,8	20%	0,96
Projekty QIT	5,0	20%	1
Szkolenia Nowe	5,0	10%	0,5
Opracowanie materiałów	4,8	20%	0,96
Szkolenia przypominające	4,0	10%	0,4
<b>Ocena za MORALE</b>			<b>4,75</b>

Źródło: opracowanie własne

Dane dotyczące średniej oceny końcowej wskaźnika morale według założeń systemu Q, C, D, S, M w przedsiębiorstwie produkcyjnych numer 1 w 2017 roku przedstawia tabela 85.

### Obliczanie oceny wskaźnika MORALE – Firma numer 2.

Tabela 86. Przedsiębiorstwo 2 Ocena roczna wskaźnika Morale 2017

<b>Przedsiębiorstwo numer 2 - MORALE - Ocena roczna</b>			
Składowe kategorie Morale	Ocena	Udział składnika [%]	Wartości składowe
Absencje chorobowe	5,0	10%	0,5
Housekeeping	4,1	10%	0,41
Rozwiązywanie problemów	5,1	20%	1,02
Projekty QIT	5,0	20%	1
Szkolenia Nowe	5,0	10%	0,5
Opracowanie materiałów	4,8	20%	0,96
Szkolenia przypominające	3,8	10%	0,38
<b>Ocena za MORALE</b>			<b>4,8</b>

Źródło: opracowanie własne

Dane dotyczące średniej oceny końcowej wskaźnika morale według założeń systemu Q, C, D, S, M w przedsiębiorstwie produkcyjnych numer 2 w 2017 roku przedstawia tabela 86.

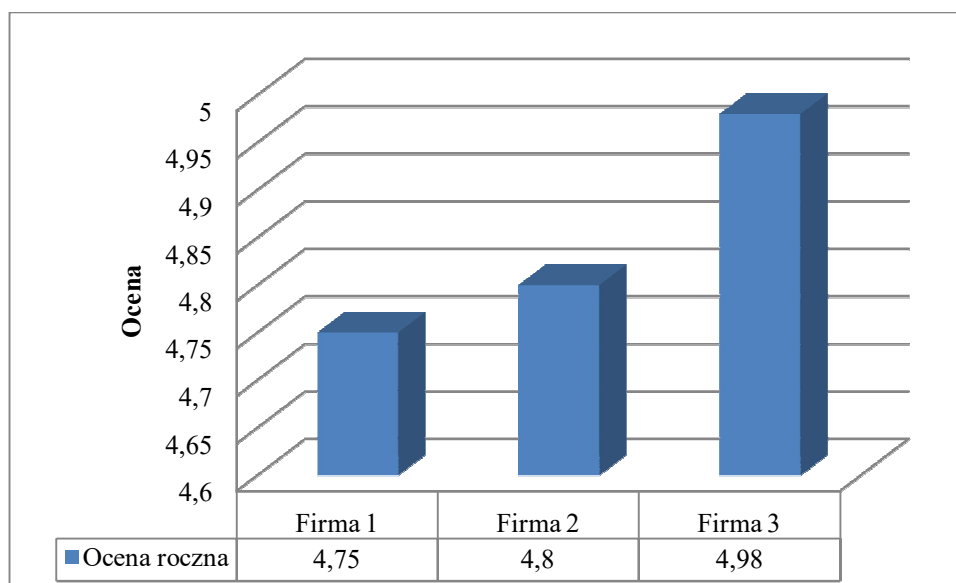
### Obliczanie oceny wskaźnika MORALE – Firma numer 3.

Tabela 87. Przedsiębiorstwo 3 Ocena roczna wskaźnika Morale 2017

Przedsiębiorstwo numer 3 - MORALE - Ocena roczna			
Składowe kategorie Morale	Ocena	Udział składnika [%]	Wartości składowe
Absencje chorobowe	5,0	10%	0,5
Housekeeping	4,0	10%	0,4
Rozwiązywanie problemów	5,2	20%	1,04
Projekty QIT	6,0	20%	1,2
Szkolenia Nowe	5,0	10%	0,5
Opracowanie materiałów	4,8	20%	0,96
Szkolenia przypominające	3,8	10%	0,38
<b>Ocena za MORALE</b>			<b>4,9</b>

Źródło: opracowanie własne

Dane dotyczące średniej oceny końcowej wskaźnika morale według założeń systemu Q, C, D, S, M w przedsiębiorstwie produkcyjnych numer 3 w 2017 roku przedstawia tabela 87.



Rysunek 54. Ocena roczna MORALE trzech badanych firm

Źródło: opracowanie własne

Przedstawienie graficzne ocen rocznych wskaźnika M - morale przedstawia rysunek 54.

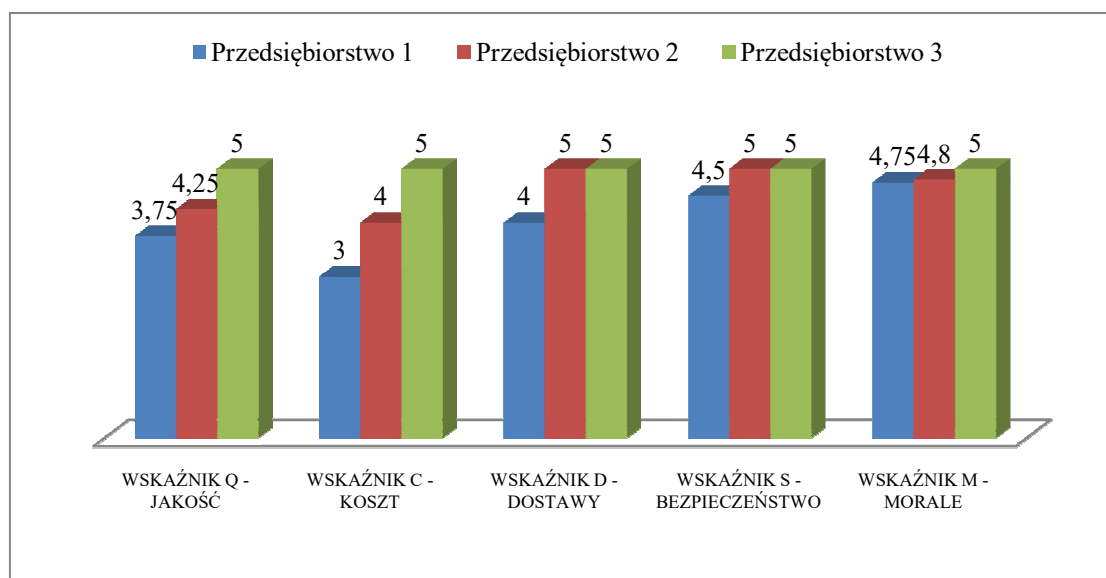


Tabela 88. Ocena roczna z systemu Q, C, D, S, M badanych podmiotów gospodarczych 2017

Ocena roczna Q, C, D, S, M			
WSKAŹNIKI	Przedsiębiorstwo 1	Przedsiębiorstwo 2	Przedsiębiorstwo 3
WSKAŹNIK Q - JAKOŚĆ	3,75	4,25	5
WSKAŹNIK C - KOSZT	3	4	5
WSKAŹNIK D - DOSTAWY	4	5	5
WSKAŹNIK S - BEZPIECZEŃSTWO	4,5	5	5
WSKAŹNIK M - MORALE	4,75	4,8	5
<b>Średnia Ocena Roczna</b>	<b>4</b>	<b>4,61</b>	<b>5</b>

Źródło: opracowanie własne

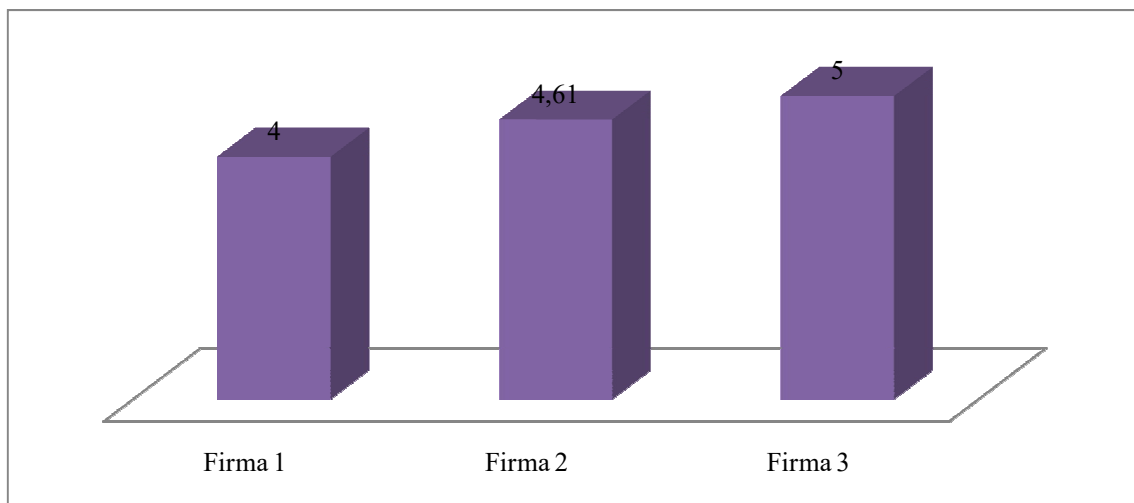
Dane dotyczące ocen końcowych systemu Q, C, D, S, M w przedsiębiorstwach produkcyjnych numer 1, 2 i 3 w 2017 roku przedstawia tabela 88.



Rysunek 55. Oceny roczne wszystkich wskaźników Q, C, D, S, M badanych przedsiębiorstw 2017

Źródło: opracowanie własne

Przedstawienie graficzne ocen rocznych wszystkich badanych przedsiębiorstw w rozkładzie na poszczególne wskaźniki przedstawia rysunek 55.



**Rysunek 56. Oceny roczne systemu Q, C, D, S, M badanych przedsiębiorstw 2017**

Źródło: opracowanie własne

Przedstawienie graficzne ocen rocznych wszystkich badanych przedsiębiorstw przedstawia rysunek 56.

## 5.6. Podsumowanie

W rozdziale piątym zgromadzono materiał badawczy z trzech reprezentatywnych podmiotów. Zaprezentowano wyniki badań z wykorzystaniem autorskich narzędzi badawczych jak kwestionariusz ankietowy rejestru jakości prowadzenia procesu produkcji na liniach produkcyjnych podrozdział 3.2.1. – załącznik 1. Narzędzie wykorzystane zostało do zebrania danych do modelu matematycznego systemu wskaźników Q, C, D, S, M w zakresie wskaźnika Q. Dane do analizy wskaźnika koszt C zgromadzono za pomocą autorskiego narzędzia w postaci karty zużycia materiału na linii produkcyjnej podrozdział 3.2.2. – załącznik 2.

W zakresie wskaźnika dostawy D dane we wszystkich 60 badanych podmiotach zbierano analizując schematy procesu produkcji podrozdział 3.2.3. – przykładowy zamieszczono w załączniku 3.

Analiza wskaźnika bezpieczeństwa S wymagała opracowania autorskiego narzędzia w postaci karty bezpieczeństwa pracy na linii produkcyjnej, omówionego w podrozdziale 3.2.4.

Natomiast dane do analizy wskaźnika morale M wymagały opracowania kilku kart, aby możliwe było zebranie informacji odnośnie absencji chorobowych, gospodarności, realizowanych akcji naprawczych, projektów QIT oraz szkoleń, omówiono je w podrozdziale 3.2.5.

Zebrany materiał umożliwił przeprowadzenie badań z wykorzystaniem opracowanego modelu matematycznego systemu wskaźników produkcji Q, C, D, S, M oraz weryfikację poprawności

jego działania. Wyniki uzyskane po przeprowadzonej analizie modelem matematycznym systemu wskaźników produkcji Q, C, D, S, M zestawiono w tabeli 88 (s.216) oraz na rysunku 53.

Jak opisano to w podrozdziale 1.2 przedsiębiorstwo 1 to podmiot z grupy przedsiębiorstw średnich działających w branży automotive, przedsiębiorstwo 2 to podmiot z grupy przedsiębiorstw średnich branży spożywczej, przedsiębiorstwo 3 to przedsiębiorstwo średnie działające w branży meblarskiej. Wartość wskaźnika Q w przedsiębiorstwie 1 wyniosła 3,75 co było najczęściej występującą wartością w grupie przedsiębiorstw średnich branży automotive. Wartość wskaźnika wahała się w granicach 3,6 – 4,1 co oznacza, że proces dotyczący jakości nie jest należycie realizowany i należy wdrożyć działania naprawcze w celu jego poprawy. Wartość wskaźnika C w przedsiębiorstwie 1 wyniosła 3 co sugeruje zbyt duże zużycie materiału na liniach produkcyjnych. Ten wskaźnik również należy poprawić wprowadzając odpowiednie działania naprawcze. Wartość wskaźnika D w przedsiębiorstwie produkcyjnym 1 wyniosła 4 co wskazuje na konieczność wdrożenia działań korygujących w celu zwiększenia efektywności O.E.E. Wartość wskaźnika S w badanym przedsiębiorstwie numer 1 kształtuje się na poziomie 4,5 natomiast wartość wskaźnika M wynosi 4,75. Wartości tych wskaźników mogą być akceptowalne przez kierownictwo przedsiębiorstwa, należy jednak informować zespoły produkcyjne o konieczności poprawy tych wyników.

Wartość wskaźnika Q w przedsiębiorstwie 2 wyniosła 4,25 co oznacza, że uzyskany wynik dotyczący jakości w przedsiębiorstwie 2 jest znacznie lepszy niż w przedsiębiorstwie numer 1. Podsumowując jednak wyniki audytu jakości stwierdzono, że nie wszystkie kryteria są spełnione na satysfakcjonującym poziomie co w rezultacie przełożyło się na wartość końcową 4,25 dlatego należy wdrożyć działania naprawcze w wybranych obszarach aby wynik wskaźnika poprawić. Wartość wskaźnika C w przedsiębiorstwie 2 wyniosła 4 co sugeruje zbyt duże zużycie materiału na liniach produkcyjnych dlatego i w tym obszarze należy wdrożyć działania naprawcze w celu zmniejszenia zużycia materiałów na liniach produkcyjnych. Wartości wskaźników D, S i M klasyfikują się na poziomie 5 i na obecnym etapie są satysfakcjonujące dla kierownictwa przedsiębiorstwa. Należy na bieżąco monitorować powyższe wskaźniki tak aby wartości nie uległy pogorszeniu.

Wartość wszystkich wskaźników systemu Q, C, D, S, M w przedsiębiorstwie 3 wyniosła 5 co oznacza, że wartości z poszczególnych audytów wskaźników i monitoringu zużycia materiałów oraz obliczeń efektywności mieściły się w zakładanych przez przedsiębiorstwo wartościach. Taki stan jest satysfakcjonujący dla zarządu i kierownictwa przedsiębiorstwa. W kolejnym roku kontrolnym należy podwyższyć kryteria poszczególnych wskaźników aby polepszyć jeszcze bardziej zyskowność przedsiębiorstwa.

Kolejnym efektem prowadzonych badań była możliwość systematyzacji systemu wskaźników Q, C, D, S, M. Po przeanalizowaniu danych z wykorzystaniem opracowanego modelu matematycznego wynika, że najistotniejszy wpływ według kryterium ekonomicznego na płynność produkcji ma wskaźnik C koszt, następnie jakość Q, dostawy D, bezpieczeństwo S i morale M. Potwierdzają to dane liczbowe zgromadzone i przedstawione w rozdziale 6.2 oraz na rysunku 55. Taką systematyzację potwierdzają również badania uzupełniające wśród kadry managerskiej przy pomocy kwestionariusza ankiety. Wśród badanej grupy znaleźli się managerowie, kierownicy działów, brygadziści na liniach produkcyjnych. Z badań wynika, że

w analizowanych przedsiębiorstwach produkcyjnych priorytet wpływu poszczególnych wskaźników na końcową ocenę zespołów produkcyjnych przedsiębiorstw rozkłada się następująco: Q – jakość 24% wpływu, C – koszt 41% wpływu, D – dostawy 18 % wpływu, S – bezpieczeństwo 12 % wpływu, M – morale 5 % wpływu.

Drugim przyjętym kryterium systematyzacji było kryterium subiektywnego oddziaływania analizowane na podstawie (kwestionariuszy ankietowych przeprowadzonych wśród pracowników linii produkcyjnych) prowadzonych na rocznych spotkaniach produkcyjnych. Dla pracowników linii produkcyjnych wskaźniki te systematyzowane powinny być w kolejności C, Q, M, S, D. Badanie przeprowadzone na grupie ponad 60 przedsiębiorstw pozwoliło wyciągnąć wnioski o użyteczności modelu.

## 6. Zakończenie

Tezą niniejszej rozprawy było założenie, że istnieje możliwość opracowania modelu matematycznego umożliwiającego systematyzację wskaźników Q, C, D, S, M, który w istotny sposób przyczyni się do usprawnienia zarządzania procesami produkcji wpływając na jej płynność. Teza ta znalazła potwierdzenie w przeprowadzonych badaniach teoretycznych i empirycznych. Jako cel główny wskazano opracowanie modelu matematycznego bazującego na wskaźnikach Q, C, D, S, M procesów produkcyjnych, który umożliwił usystematyzowanie wymienionych wskaźników, przekładając się na usprawnienie przepływów w procesach produkcji. Do celów cząstkowych należały:

1. Zdefiniowanie i interpretacja wskaźników Q, C, D, S, M.
2. Określenie udziału poszczególnych wskaźników Q, C, D, S, M w końcowej ocenie przedsiębiorstw produkcyjnych.
3. Zdefiniowanie pojęcia, istoty i determinant procesów produkcyjnych.
4. Opracowanie założeń modelu matematycznego wskaźników Q, C, D, S, M procesów produkcyjnych.
5. Opracowanie mechanizmu działania modelu, istota i harmonogram audytów Q, C, D, S, M, plan akcji – cele i zadania opisane wskaźnikami Q, C, D, S, M, Cykl PDCA (koło Deminga) w zarządzaniu procesem produkcyjnym.
6. Określenie narzędzi do rozwiązywania problemów produkcyjnych w zakresie wad jakościowych w procesie produkcji – etapów postępowania oraz arkuszy rozwiązywania problemów w procesie produkcji.
7. Opracowanie planów działań korygujących.

Pierwszym celem cząstkowym pracy było zdefiniowanie i interpretacja wskaźników Q, C, D, S, M, ten cel został przedstawiony i zrealizowany w rozdziale trzecim niniejszej pracy.

Wykazano w nim, między innymi, że ogół podejmowanych przez przedsiębiorstwo decyzji związanych z gospodarowaniem, będziemy nazywać procesem gospodarczym, który aby osiągnąć wyznaczone cele takie jak: dotarcie do nowych klientów, zdobycie nowych rynków, zwiększenie produkcji, znalezienie lepszych sposobów sprzedaży jest zmuszone podejmować kluczowe decyzje, dzięki którym uczestniczy czynnie w procesie gospodarczym. Jeżeli chcielibyśmy uszczegółowić podział procesów produkcyjnych ze względu na różnorodność produktów i stosowanych technologii to procesy produkcyjne możemy sklasyfikować według następujących kryteriów: ciągłości i przebiegu w czasie, rodzajów stosowanych technologii, cech organizacyjnych oraz zastosowanych środków pracy. Mówiąc inaczej podejście procesowe do procesu produkcji to analiza zjawisk, która związana jest z procesami i wzajemnie z nimi powiązana. Wskutek tego proces to szereg następujących po sobie kolejno

zdarzeń w czasie, gdzie efektem finalnym każdego procesu produkcyjnego przedsiębiorstwa jest produkt. W konsekwencji cały proces produkcyjny zarządzany przez opisywany system wskaźników Q, C, D, S, M sprowadza się do analizy danych empirycznych płynących z procesu. W efekcie ustalonych kryteriów dla poszczególnych wskaźników uzyskać można skuteczny i efektywny system zarządzania procesem produkcyjnym poprzez wskaźnik jakości, wskaźnik kosztu, wskaźnik dostaw, wskaźnik bezpieczeństwa oraz wskaźnik dotyczący morale pracowników.

Analiza ta uwidoczniała jeszcze dogłębniej potrzebę systematyzacji systemu wskaźników Q, C, D, S, M. Zaprojektowane narzędzia do zbierania danych w postaci ( Karta audytu dotycząca wskaźnika Q, karta analizy zużycia materiału na linii produkcyjnej, karta wielkości wydajności linii produkcyjnej, karta bezpieczeństwa pracy na linii produkcyjnej, karta Morale na linii produkcyjnej, karta Housekeeping, karta BBSC – monitorowanie miesięcznych wyników QCDSM, karta harmonogramu audytów, karta oceny brygady, karta - rejestr akcji podjętych w wyniku wystąpienia nieprawidłowości w procesie, arkusz rozwiązywania problemów w procesie produkcji, raport przekazania zmiany) stanowią autorskie rozwiązania. Dowodzą również konieczności wprowadzenia standaryzacji w tym zakresie.

Drugim celem szczegółowym było określenie udziału poszczególnych wskaźników Q, C, D, S, M w końcowej ocenie przedsiębiorstw produkcyjnych. Ten cel pracy zrealizowano w rozdziale piątym, a wyniki zostały przedstawione w tabeli 88 oraz na rysunku 55. Jak opisano to w podrozdziale 1.2 przedsiębiorstwo 1 to podmiot z grupy przedsiębiorstw średnich działających w branży automotive, przedsiębiorstwo 2 to podmiot z grupy przedsiębiorstw średnich branży spożywczej, przedsiębiorstwo 3 to przedsiębiorstwo średnie działające w branży meblarskiej. Wartość wskaźnika Q w przedsiębiorstwie 1 wyniosła 3,75 co było najczęściej występującą wartością w grupie przedsiębiorstw średnich branży automotive. Wartość wskaźnika wahała się w granicach 3,6 – 4,1 co oznacza, że proces dotyczący jakości nie jest należycie realizowany i należy wdrożyć działania naprawcze w celu jego poprawy. Wartość wskaźnika C w przedsiębiorstwie 1 wyniosła 3 co sugeruje zbyt duże zużycie materiału na liniach produkcyjnych. Ten wskaźnik również należy poprawić wprowadzając odpowiednie działania naprawcze. Wartość wskaźnika D w przedsiębiorstwie produkcyjnym 1 wyniosła 4 co wskazuje na konieczność wdrożenia działań korygujących w celu zwiększenia efektywności O.E.E. Wartość wskaźnika S w badanym przedsiębiorstwie numer 1 kształtuje się na poziomie 4,5 natomiast wartość wskaźnika M wynosi 4,75. Wartości tych wskaźników mogą być akceptowalne przez kierownictwo przedsiębiorstwa, należy jednak informować zespoły produkcyjne o konieczności poprawy tych wyników.

Wartość wskaźnika Q w przedsiębiorstwie 2 wyniosła 4,25 co oznacza, że uzyskany wynik dotyczący jakości w przedsiębiorstwie 2 jest znacznie lepszy niż w przedsiębiorstwie numer 1. Podsumowując jednak wyniki audytu jakości stwierdzono, że nie wszystkie kryteria są spełnione na satysfakcjonującym poziomie co w rezultacie przełożyło się na wartość końcową 4,25 dlatego należy wdrożyć działania naprawcze w wybranych obszarach aby wynik wskaźnika poprawić. Wartość wskaźnika C w przedsiębiorstwie 2 wyniosła 4 co sugeruje zbyt duże zużycie materiału na liniach produkcyjnych dlatego i w tym obszarze należy wdrożyć działania naprawcze w celu zmniejszenia zużycia materiałów na liniach produkcyjnych. Wartości wskaźników D, S i M klasyfikują się na poziomie 5 i na obecnym

etapie są satysfakcjonujące dla kierownictwa przedsiębiorstwa. Należy na bieżąco monitorować powyższe wskaźniki tak aby wartości nie uległy pogorszeniu.

Wartość wszystkich wskaźników systemu Q, C, D, S, M w przedsiębiorstwie 3 wyniosła 5 co oznacza, że wartości z poszczególnych audytów wskaźników i monitoringu zużycia materiałów oraz obliczeń efektywności mieściły się w zakładanych przez przedsiębiorstwo wartościach. Taki stan jest satysfakcjonujący dla zarządu i kierownictwa przedsiębiorstwa. W kolejnym roku kontrolnym należy podwyższyć kryteria poszczególnych wskaźników aby polepszyć jeszcze bardziej zyskowność przedsiębiorstwa.

Kolejnym celem szczegółowym pracy było zdefiniowanie pojęcia, istoty determinant procesów produkcyjnych, który został zrealizowany i przedstawiony szczegółowo w rozdziale drugim niniejszej rozprawy. Rozdział ten był próbą analizy procesów produkcyjnych zachodzących w przedsiębiorstwie. Należy zauważyć, że ważnym elementem każdego procesu produkcyjnego są komórki organizacyjne. Komórki te wyodrębnione na podstawie możliwie jednorodnych kryteriów lub podobnych czynności składają się na realizację określonych funkcji. Wiedza o strukturze procesów produkcyjnych dostarcza zatem wiadomości o danym przedsiębiorstwie i pozwala na modyfikację komórek wymagających zmian. Ze strukturą procesów produkcyjnych wiążą się także liczne czynności i zadania, co z kolei wpływa na specjalizację stanowisk pracy, czyli dobrania odpowiedniej liczby osób niezbędnych do wykonania zadań. Innymi słowy do czynników wpływających na wybór odpowiedniego rodzaju struktury produkcyjnej należy więc zaliczyć charakter wytworzonych produktów i technologię ich wykonywania, specjalizację komórki produkcyjnej i jej elementów oraz kooperację i charakter powiązań tej komórki z innymi komórkami, a także rozmiary produkcji, które wpływają na stopień specjalizacji produkcji i liczbę komórek produkcyjnych w całym procesie. Oznacza to, że cały proces produkcyjny obejmuje zatem pobranie surowca z magazynu, wszystkie operacje technologiczne, transportowe, kontrolne i magazynowe, a także przekazanie produktu odbiorcy lub do magazynu uwzględniając podczas całego procesu przepływ informacji i dokumentacji. W rozdziale wykazano, że stosowane na dzień dzisiejszy systemy zarządzania procesami produkcji są poprawne, jednakże istnieją możliwości ich udoskonalenia. Przeprowadzona analiza pozwoliła na ustalenie, iż nie opisano dotychczas istoty kategorii płynność produkcji. W rozdziale opisano ją jako: zdolność organizacji (przedsiębiorstwa produkcyjnego) do krótko i długoterminowego wywiązywania się z realizacji zleceń produkcyjnych. Ponadto wykazano bezpośrednią zależność między kategorią płynność produkcji a system wskaźników Q, C, D, S, M.

Czwartym celem szczegółowym było opracowanie modelu matematycznego wskaźników Q, C, D, S, M procesów produkcyjnych. Ten cel szczegółowy pracy został przedstawiony i zrealizowany w rozdziale czwartym. Zaprezentowany model matematyczny zarządzania procesem produkcji z wykorzystaniem systemu wskaźników Q, C, D, S, M, który składa się ze zbioru parametrów oraz formuł umożliwiających zebranie informacji i rozwiązanie problemu badawczego. Przedstawione w rozdziale metody obliczeniowe są następstwem przyjętego algorytmu postępowania w systemie zarządzania wskaźnikami Q, C, D, S, M. Ogólny opis struktury modelu matematycznego, obejmuje klasyfikację problemu dotyczącego

skutecznego i efektywnego zarządzania poprzez zespół wskaźników. Zespół parametrów modelu matematycznego, według przyjętych założeń, odnosi się do funkcjonowania przedsiębiorstwa produkcyjnego w skali rocznej. Podstawą są bazy danych wytypowanych przedsiębiorstw produkcyjnych. Model obiektowy jest następstwem opracowanego modelu matematycznego i obliczeń poszczególnych parametrów wskaźników według metod obliczeniowych i założonych kryteriów. Modelowi obiektowemu odpowiadają cztery podmodele uszczegóławiające jego funkcjonowanie.

Piąty cel pracy dotyczył opracowania mechanizmów działania modelu w zarządzaniu procesem produkcyjnym. Ten cel pracy został zrealizowany w rozdziałach czwartym i piątym niniejszego opracowania.

Szczegółowy cel szósty dotyczący określenia narzędzi do rozwiązywania problemów produkcyjnych w zakresie wad jakościowych w procesie produkcji i etapów postępowania oraz arkuszy rozwiązywania problemów w procesie produkcji oraz siódmy dotyczący opracowania planów działań korygujących zostały zrealizowane w rozdziałach drugim, trzecim i piątym niniejszego opracowania.

Realizacja celu głównego pracy jak i celów szczegółowych zrealizowanych badaniami naukowymi i empirycznymi potwierdziła istotny wpływ systemu wskaźników Q, C, D, S, M na płynność procesu produkcji. Próbę ustalenia istoty kategorii płynność produkcji podjęto w rozdziale drugim i określono ją jako zdolność organizacji (przedsiębiorstwa produkcyjnego) do krótko i długoterminowego wywiązywania się z realizacji zleceń produkcyjnych. Zarządzanie płynnością ma na celu utrzymywanie wymaganej wielkości produkcji w określonych jednostkach czasu. Zbyt niska płynność produkcyjna powoduje opóźnienia w wywiązywaniu się z zobowiązań wobec kontrahentów, które może skutkować ich utratą. Zbyt wysoka płynność produkcji powoduje zamrożenie części kapitału z możliwością obniżenia operacyjnej (a nawet taktycznej, czy strategicznej) działalności przedsiębiorstwa, a tym samym wpływ na rentowność przedsiębiorstwa i zyskowność sprzedaży.

## 6.1. Wnioski z badań warstwy teoretycznej

Przeprowadzone na potrzebę rozprawy doktorskiej badania literaturowe, jak również wyniki własnych badań empirycznych pozwoliły na osiągnięcie stawianych celów rozprawy oraz potwierdziły trafność postawionych tez naukowych. Konsekwencją przeprowadzonych studiów przypadków są liczne wnioski o charakterze teoretycznym i praktycznym. W celu przedstawienia sformułowanych wniosków w niniejszym podsumowaniu rozprawy doktorskiej, zaprezentowano uzyskane rezultaty badań związane z problemem badawczym oraz osiągnięciem celów pracy i potwierdzeniem stawianych tez, jak również wykazano wkład własny autora w dotychczasowy stan wiedzy w obszarze dyscypliny naukowej inżynierii produkcji. Zakres prowadzonych analiz koncentrował się przede wszystkim na wyznaczeniu wartości poszczególnych wskaźników w analizowanych zespołach



produkcyjnych w celu określenia wskaźników priorytetowych mających kluczowy wpływ na ocenę końcową badanego przedsiębiorstwa produkcyjnego.

Problem badawczy, który został podjęty w rozprawie doktorskiej dotyczy zarządzania przedsiębiorstwem produkcyjnym poprzez zestaw wskaźników Q, C, D, S, M jako usystematyzowanego systemu wspomagania decyzji.

Rozważania teoretyczne w ramach pracy doktorskiej, a także opracowanie i zastosowanie modelu wspomagającego oraz wyznaczenie prawidłowych wartości badanych wskaźników Q, C, D, S, M umożliwiło uzyskanie odpowiedzi na postawione pytania badawcze:

1. Czy istnieje możliwość celowego usystematyzowania wskaźników Q, C, D, S, M?
  - Określenie kryteriów systematyzacji wskaźników Q, C, D, S, M.
  - Określenie zmiennych zależnych i niezależnych systematyzacji wskaźników Q, C, D, S, M jako podstawy budowy modelu.
  - Opracowanie narzędzi badawczych do zbierania danych.
2. Czy istnieje możliwość opracowania modelu matematycznego umożliwiającego systematyzację wskaźników Q, C, D, S, M?
3. Czy istnieje możliwość opracowania modelu obiektowego umożliwiającego systematyzację wskaźników Q, C, D, S, M?
4. Określenie reprezentatywnej grupy badawczej do weryfikacji projektowanych modeli.
5. Ustalenie sposobu weryfikacji wyników.

W celu rozwiązania problemu poddano analizie przedstawicieli grupy ponad 60 przedsiębiorstw produkcyjnych prowadzących działalność na terenie województwa opolskiego, śląskiego i dolnośląskiego. Ze względu na dużą różnorodność otrzymanych wyników pogrupowano je według rozmiaru przedsiębiorstw oraz w układzie branżowym. Czterdzieści dwa spośród badanych podmiotów stanowiły przedsiębiorstwa średniej wielkości o liczbie pracowników 100 – 250 osób. Wśród badanych podmiotów znajdowały się przedsiębiorstwa małe, średnie, duże co miało wpływ na rozmiary, zakres realizacji procesów produkcyjnych. Z grupy 42 przedsiębiorstw wyłoniono 14 przedsiębiorstw branży automotive; 17 przedsiębiorstw branży spożywczej oraz 11 przedsiębiorstw branży meblarskiej. Dla uzyskania przejrzystości wyводу w dysertacji przedstawiono wyniki badań najbardziej reprezentatywnych podmiotów w utworzonych grupach. Do badań podmiotów gospodarczych wykorzystano: wywiady eksperckie przeprowadzone wśród kadry kierowniczej badanych podmiotów, analizy dokumentów produkcyjnych jednostek gospodarczych oraz metody matematyczne i testy rzeczywiste dotyczące systemu wskaźników Q, C, D, S, M zarządzania procesem produkcyjnym.

Pierwsze pytanie badawcze dotyczyło możliwość celowego usystematyzowania wskaźników Q, C, D, S, M. W celu odpowiedzi na to pytanie badawcze dokonano wielokrotnej analizy przedsiębiorstw produkcyjnych co pozwoliło na wyciągnięcie wniosku, że istnieje możliwość celowego usystematyzowania wskaźników Q, C, D, S, M w celu poprawienia efektywności

i skuteczności zarządzania przedsiębiorstwem produkcyjnym. Aby dojść do takiego wniosku dokonano określenia kryteriów systematyzacji wskaźników Q, C, D, S, M. Wszystkie kryteria szczegółowo zostały zdefiniowane w rozdziale trzecim. Ponadto dokonano określenia zmiennych zależnych i niezależnych systemu wskaźników Q, C, D, S, M jako podstawy budowy modelu matematycznego, na którym oparto badania przeprowadzone w pracy. Dokonując oceny przedsiębiorstw produkcyjnych dokonano zaprojektowania 11 kart eksperckich jako narzędzi w celu zbierania danych empirycznych badanych przedsiębiorstw.

Z kolei w celu odpowiedzi na drugie pytanie badawcze: *Czy istnieje możliwość opracowania modelu matematycznego umożliwiającego systematyzację wskaźników Q, C, D, S, M?* Dzięki przeprowadzonym badaniom empirycznym i literaturowym udało się opracować model matematyczny, który wiernie odzwierciedla stan rzeczywisty badanych przedsiębiorstw produkcyjnych oraz umożliwia systematyzację wskaźników.

Odpowiedź na trzecie pytanie badawcze dotyczące: *Czy istnieje możliwość opracowania modelu obiektowego umożliwiającego systematyzację wskaźników Q, C, D, S, M?* W wyniku przeprowadzonej analizy dokumentów badanych przedsiębiorstw oraz dogłębnym badaniom literaturowym udało się dokonać opracowania głównego modelu obiektowego systemu wskaźników Q, C, D, S, M oraz podmodeli wspomagających model główny. Szczegółowe informacje przedstawiono w rozdziale czwartym niniejszej pracy.

W celu wyznaczenia reprezentatywnej grupy badawczej do weryfikacji modeli dokonano pogrupowania badanych przedsiębiorstw ze względu na wielkość i branżę. Taki podział przedsiębiorstw produkcyjnych umożliwił prawidłową weryfikację porównawczą otrzymanych wyników.

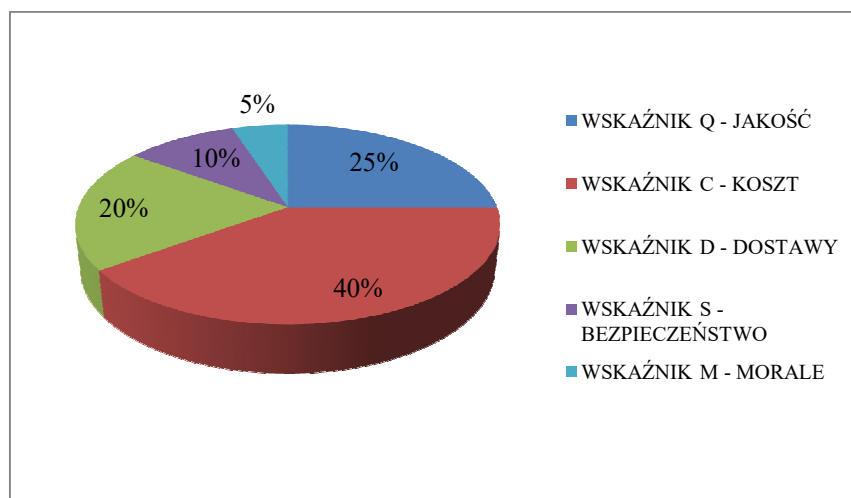
Przegląd zagadnień literaturowych precyzuje temat pracy oraz stanowi podstawę części aplikacyjnej, dostarczając niezbędnych informacji i narzędzi na temat stosowania wskaźników Q, C, D, S, M w strukturach organizacyjnych podmiotów gospodarczych. Omawiany zakres tematyczny przyczynia się do identyfikacji i kwalifikacji wpływu ocen zespołów produkcyjnych na wzrost efektywności funkcjonowania przedsiębiorstw produkcyjnych.

## 6.2. Wnioski z badań empirycznych

Przeprowadzone badania empiryczne dotyczące zarządzania procesami produkcyjnymi za pomocą systemu wskaźników Q, C, D, S, M pozwoliły na sformułowanie następujących wniosków:

1. Opracowanie założonej analizy systemu wskaźników według założonych kryteriów doprowadziło do wyznaczenia wskaźników priorytetowych mających kluczowy wpływ na efektywne zarządzanie procesem produkcyjnym oraz końcową ocenę zespołów produkcyjnych. W badanych przedsiębiorstwach produkcyjnych wpływ procentowy poszczególnych wskaźników na efektywność planowania i zarządzania oraz końcową ocenę wskaźników przedstawiał się następująco:

- C – wskaźnik kosztu – 40 %;
- Q – wskaźnik jakości – 25 %;
- D – wskaźnik dostaw – 20 %;
- S – wskaźnik bezpieczeństwa – 10 %;
- M – wskaźnik morale – 5 %.



Rysunek 57. Wpływ poszczególnych wskaźników na roczną ocenę zespołów produkcyjnych

Źródło: opracowanie własne

Przedstawienie graficzne rozkładów procentowych wpływu wskaźników na ocenę końcową badanych przedsiębiorstw przedstawia rysunek 57.

2. Opracowana autorska metoda analizy poszczególnych wskaźników pozwoliła na dokonanie analizy wskaźnika Q – jakości badanych podmiotów gospodarczych, w którym wykazano wystąpienie wad produkcyjnych obliczanych w ppm. Dla poszczególnych przedstawicieli przedsiębiorstw produkcyjnych wartości wad produkcyjnych zostały określone na następujących poziomach:
  - Przedsiębiorstwo nr 1 – 1210 ppm;
  - Przedsiębiorstwo nr 2 – 840 ppm;
  - Przedsiębiorstwo nr 3 – 580 ppm.

Przeprowadzono ponadto audyt z dyscypliny procesu według założonego harmonogramu audytów systemu Q, C, D, S, M gdzie poza kryteriami audytu uwzględniono reklamację klientów zewnętrznych dotyczące produkowanego produktu. Na podstawie uzyskanych wyników managerowie przedsiębiorstw mogli dokonać odpowiedniej oceny wskaźnika jakości, który kształtował się następująco: przedsiębiorstwo numer 1 – ocena 3,75; przedsiębiorstwo numer 2 – ocena 4,25; przedsiębiorstwo numer 3 – 5.

3. Przeprowadzono w ujęciu systemowym analizy wskaźnika C – koszty. Opracowana metodyka postępowania umożliwiła wyliczenie miesięcznego zużycia materiału dla badanych podmiotów gospodarczych, które dla poszczególnych przedsiębiorstw kształtowały się na następującym poziomie:
- Przedsiębiorstwo nr 1 – zużycie 104 – ocena 3
  - Przedsiębiorstwo nr 2 – zużycie 103,1 – ocena 4
  - Przedsiębiorstwo nr 3 – zużycie 102,5 – ocena 5
- Szczegółowy opis dotyczący obliczeń zużycia został zawarty w rozdziale numer 2.
4. Przeprowadzono analizę wskaźnika D – dostawy, w którym dzięki opracowanej metodyce postępowania oceniono całkowitą efektywność O.E.E. prowadzonego procesu produkcyjnego. Według zastosowanego modelu postępowania dokonano wyliczenia efektywności dla badanych podmiotów gospodarczych. Wyniki badanego wskaźnika D – dostaw kształtują się na następujących poziomach:
- Przedsiębiorstwo nr 1 – O.E.E. – 87% - ocena 4
  - Przedsiębiorstwo nr 2 – O.E.E. – 93% - ocena 5
  - Przedsiębiorstwo nr 3 – O.E.E. – 91% - ocena 5
5. Dokonano analizy wskaźnika S – bezpieczeństwo. W tym wskaźniku zgodnie z założoną metodyką postępowania określono średnią ocenę wyjściową, która zależy od daty wystąpienia ostatniego wypadku na linii produkcyjnej. Dodatkowym kryterium oceny jest audyt z bezpieczeństwa. Ocenę za wskaźnik S – bezpieczeństwo przedstawia poniższa tabela. Oceny za wskaźnik bezpieczeństwa badanych podmiotów gospodarczych przedstawiają się następująco:
- Przedsiębiorstwo nr 1 - ocena 4,5
  - Przedsiębiorstwo nr 2 - ocena 5
  - Przedsiębiorstwo nr 3 - ocena 5
6. Zgodnie z założeniami przeprowadzono analizę wskaźnika M – morale. Dokonano przedstawienia zarządzania zespołami zleceń produkcyjnych, w których zdefiniowano siedem podstawowych kryteriów wskaźnika M - morale. Analizowane kryteria w tym wskaźniku to:
- absencje chorobowe określane jako procentowa ilość załogi przebywających na zwolnieniach chorobowych,
  - housekeeping (gospodarność) - rejestrowana na osobnej karcie lub w systemie komputerowym obrazująca zaangażowanie zespołów w rozwiązywanie problemów produkcyjnych (akcje naprawcze),
  - projekty QIT czyli zaangażowanie obsady w realizację projektów samoistnych,
  - nowe szkolenia pracowników
  - ilość odbytych nowych szkoleń w danej brygadzie i w określonym miesiącu,

- opracowanie materiałów szkoleniowych z wyodrębnionej części procesu,
- szkolenia przypominające.

Oceny za wskaźnik morale badanych podmiotów gospodarczych przedstawiają się następująco:

- Przedsiębiorstwo nr 1 - ocena 4,75
- Przedsiębiorstwo nr 2 - ocena 4,8
- Przedsiębiorstwo nr 3 - ocena 5

7. Ponadto z analiz wyników wszystkich danych wskaźników Q, C, D, S, M w badanych przedsiębiorstwach produkcyjnych wyznaczono oceny końcowe dla każdego przedsiębiorstwa (przedsiębiorstwo produkcyjne w rozumieniu wytypowanego przedstawiciela grupy przedsiębiorstw) osobno. Zgodnie z opracowaną metodyką oceny końcowe przedstawiają nie następująco:
  - Przedsiębiorstwo nr 1 – Ocena 4
  - Przedsiębiorstwo nr 2 – Ocena 4,61
  - Przedsiębiorstwo nr 5 – Ocena 5
8. Zastosowanie wywiadów eksperckich przeprowadzonej w grupach kierownictwa średniego i wyższego szczebla potwierdziło występowanie wskaźników priorytetowych, czyli wskaźników mających kluczowy wpływ na zarządzanie przedsiębiorstwem poprzez zespół wskaźników. Otrzymane wyniki potwierdzają dane, które zostały wyznaczone empirycznie w analizowanych przedsiębiorstwach. Wyniki dotyczące udziałów procentowych poszczególnych wskaźników kształtują się następująco:
  - Wskaźnik Q – jakość – 24 %;
  - Wskaźnik C – koszty – 41 %;
  - Wskaźnik D – dostawy – 18 %;
  - Wskaźnik S – bezpieczeństwo – 12 %;
  - Wskaźnik M – morale – 5 %;
9. Dzięki blokowej budowie metodyki systemu wskaźników Q, C, D, S, M nie jest konieczne wdrażanie całego systemu w firmie. Manager lub kierownik przedsiębiorstwa sam dobiera potrzebne mu wskaźniki, które mogą posłużyć do efektywnego zarządzania jednostką gospodarczą. Podejmując kluczowe decyzje i dobierając potrzebne wskaźniki dokonuje usystematyzowania indywidualnego systemu wskaźników. Dokonuje on w ten sposób systematyzacji wskaźników pod konkretną produkcję.

### 6.3. Kierunki dalszych badań

Prowadzone na potrzeby rozprawy doktorskiej rozważania nie tylko przyczyniły się do wypełnienia pewnej luki w naukach z zakresu inżynierii produkcji, ale pozwoliły na wytyczenie kierunków przyszłych badań:

- Kompleksowego lub wybiórczego zastosowania systemu wskaźników Q, C, D, S, M do zarządzania systemem magazynowym.
- Doskonalenia metod i środków pozyskiwania i przetwarzania wiedzy projektowej dotyczącej rozbudowy systemu wskaźników Q, C, D, S, M o dodatkowe wskaźniki.
- Opracowanie autorskich programów komputerowych.

## BIBLIOGRAFIA

- [1]. Adamczewski P., *Informatyczne wspomaganie łańcucha logistycznego*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Poznaniu, Materiały dydaktyczne 90, Poznań 2001 r.
- [2]. Alderich H.E., *Organizations and Environments*, Englewood Cliffs 1979 r.
- [3]. Armstrong M.: *Zarządzanie zasobami ludzkimi*. Oficyna Ekonomiczna Dom Wydawniczy ABC, Kraków 2000 r.
- [4]. Balon U., Skrzypek M.: *Konsumencka akceptacja jakości towarów*. EJB, Kraków 1997 r.
- [5]. Bank J.: *Zarządzanie przez jakość*. Gebethner i Ska, Warszawa 1997 r.
- [6]. Bartoszewicz G., *Projektowanie wdrożenia modułów logistycznych zintegrowanych systemów klasy ERP : podejście procesowe*. , Akademia Ekonomiczna w Poznaniu, Poznań 2007 r.
- [7]. Becker B.E., Huselid M.A., Ulrich D.: *Karta wyników zarządzania zasobami ludzkimi*. Oficyna Ekonomiczna, Kraków 2002 r.
- [8]. Begg D., *Mikroekonomia*, PWN, Warszawa 2003 r.
- [9]. Bellabara A., Radtke Ph., Wilmes D.: *Skuteczne zarządzanie kontaktami z klientem*. Oficyna Wydawnicza „Spectrum”, Warszawa 2001 r.
- [10]. Bełdowski T.: *Znakowanie wyrobów znakiem B i CE - Poradnik dla producentów i handlowców*. Agencja Informacji Wydawniczych IPS, Warszawa 1998 r.
- [11]. Bielski M., *Podstawy teorii organizacji i zarządzania*, Wyd. C.H. Beck, Warszawa 2002 r.
- [12]. Blackstone J., *Capacity Management*, Cincinnati, Ohio, 1989 BLOHM, Hans u.a.: *Produktionswirtschaft*, Berlin 1987 r.
- [13]. Blaik P., *Logistyka. Koncepcja zintegrowanego zarządzania*, PWE, Warszawa 2001 r.
- [14]. Blanchard K., O'Connor M.: *Zarządzanie poprzez wartości*. Studio EMKA, Warszawa 1998 r.
- [15]. Błęszyński T.: *Z ISO 9000 pod rękę*. ALFA-WERO, Warszawa 1994 r.
- [16]. Bolesta - Kukułka K., *Jak patrzeć na świat organizacji*, PWN, Warszawa 1993 r.
- [17]. Bonstingi J. J.: *Szkoły jakości – Wprowadzenie do TQM w edukacji*. CODN, Warszawa 1999 r., wyd. 2

- [18]. Borkowski S., Ulewicz R., *Zarządzanie produkcją – Systemy produkcyjne*, Oficyna Wydawnicza „Humanitas”, Sosnowiec 2009 r.
- [19]. Boschken H.L., *Strategy and Structure: Reconceiving the relationship*, Journal of Management, March 1990 r.
- [20]. Bounine J., Suzaki K., *Produire Juste a Temps – Les Sources de la Productivite Industrielle Japonaise*, Masson 1986 r.
- [21]. Bozarth C., Handfield R. B., *Wprowadzenie do zarządzania operacjami i łańcuchem dostaw*, Gliwice 2007 r.
- [22]. Brauer J.-P., Kühme E.U.: *Poradnik wdrażania systemu zarządzania jakością wg ISO 9000*. Oficyna Wydawnicza „Spectrum”, Warszawa 1999 r.
- [23]. Bross I.: *Design for Decision*. New Yorit, Macmillan 1953 r.
- [24]. Brzeziński M., *Organizacja produkcji*, Politechnika Lubelska, Wyd. Uczelniane, 2000 r.
- [25]. Chaberek M., *Logistyka informacji zarządczej w kontrolingu przedsiębiorstwa*, WUG, Gdańsk 2001 r.
- [26]. Chaberek M., *Makro – i mikroekonomiczne aspekty wsparcia logistycznego*, WUG, Gdańsk 2002 r.
- [27]. Chabiera J., Doroszewicz S., Zbierachowska A.: *Zarządzanie jakością*. Centrum Informacji Menedżera, Warszawa 2000 r.
- [28]. Chandler A.D., *Strategy and Structure*, Cambridge 1962 r.
- [29]. Child J., *Organization. A Guide to Problems and Practice*, London 1977 r.
- [30]. Child J., *Organizational Structure, Environment and Performance: the Role of Strategic Choice*, Sociology 6/1972 r.
- [31]. Chodyński A.: *Projakościowe zarządzanie rozwojem produkcji w przedsiębiorstwie*. WSZiM, Bielsko-Biała 2000 r.
- [32]. Chodyński A.: *Zarządzanie rozwojem firmy – Strategia jakości ekologicznej*. WSZiM, Sosnowiec 2002 r.
- [33]. Choudhary P.R., *Optimization of Load-Haul-Dump Mining System by OEE and Match Factory for Surfance Mining*, International Journal of Applied Engineering and Technology, Vol. 5 (2), Aprli-June 2015 r.



- [34]. Christopher M., *Logistyka i zarządzanie łańcuchem dostaw, strategie obniżki kosztów i poprawy poziomu usług*, PCDL 2000 r.
- [35]. Chryssides G.D., Koter J.H.: *Wprowadzenie do etyki biznesu*. WN PWN, Warszawa 1999 r.
- [36]. Covey R.S.: *7 nawyków skutecznego działania*. Medium, Warszawa 1989 r.
- [37]. Creveling C. M., Fowlkes W., *Engineering Methods for Robust Design: Advanced Taguchi Methods*. Reading, MA, Addison-Wesley 1995 r.
- [38]. Czyżewski B.: *Metody statystyczne w sterowaniu jakością procesów technologicznych*. PKJ, NOT, Poznań 1995 r.
- [39]. Dahlgaard J.J., Kristensen K., Kanji G.K.: *Podstawy zarządzania jakością*. WN PWN, Warszawa 2000 r.
- [40]. Damian Dębski, Paweł Dębski „*Planowane, analiza ekonomiczna i sprawozdawczość*” Wydawnictwo WSiP, Warszawa 2013 r.
- [41]. Deming E., *Quality, Productivity and Competitive Position*, MIT Press, Cambridge, Massachusetts 1982 r.
- [42]. Deming W. E., *Elementary Principles of the Statistical Control of Quality*. Second Printing. Tokyo June 1952 r.
- [43]. Deming W. E., *Foundation for Management of Quality in the Western World*. (Odczyt w Institute of Management Sciences w Osace 24 lipca 1989 r.
- [44]. Deming W. E.: *The New Economics*. Cambridge, MA. Massachusetts Institute of Technology, Center for Advanced Engineering Study 1993 r.
- [45]. Deming W.E., *Out of the Crisis*, Cambridge, Mass, Massachusetts Institute of Technology, 1986 r.
- [46]. Deming W.E., *Some Theory of Sampling*. New York, John Wiley & Sons 1950. Reprint Dover 1984 r.
- [47]. Dendura K.: *Metodyka wdrażania systemu zarządzania jakością w kształceniu akademickim*. Fundacja WSM, Gdynia 2002 r.
- [48]. Dendura K.: *Podstawy zarządzania jakością*. WSM, Gdynia 1996 r.
- [49]. Dilworth J., *Operations Management, Design, Planning, and Control for Manufacturing and Services*, New York 1976 r.
- [50]. Drucker P. F., *Praktyka zarządzania*, Kraków 1994 r.

- [51]. Drucker P., *The Best of Peter Drucker on Management*, London 1997 r.
- [52]. Drummond H.: *W pogoni za jakością - Total Quality Management*. Dom Wydawniczy ABC, Warszawa 1998 r.
- [53]. Durlik I., *Inżynieria zarządzania*, Warszawa 1996 r.
- [54]. Dwiliński L.: *Wybrane zagadnienia jakości i niezawodności wyrobów*. OW PW, Warszawa 1997 r.
- [55]. Dwiliński L.: *Zarządzanie jakością i niezawodnością wyrobów*. OW PW, Warszawa 2000 r.
- [56]. Dworczyk M., Szłasa R.: *Zarządzanie innowacjami – Wpływ innowacyjności na wzrost konkurencyjności przedsiębiorstw*. OW PW, Warszawa 2001 r.
- [57]. *Efektywność certyfikacji systemów jakości*. Red. T. Wawak. Ministerstwo Gospodarki, Warszawa 1999 r.
- [58]. Fernandez Q., *Performance Indicator Desing and Implementation on Semi – Automated Production Lines, Overall Equipment Effectiveness (OEE) Philosophy Adaptation*, Master of Science Thesis, Production Engineering and Management, KTH Royal Institute of Technology School of Industrial Engineering and Management, Stockholm 2015 r.
- [59]. Fertsch M., Cyplik P., Hadaś Ł., *Logistyka produkcji. Teoria i praktyka*, Poznań 2010 r.
- [60]. Fertsch M., *Podstawy zarządzania przepływem materiałów w przykładach*, Poznań 2003 r.
- [61]. Ford H., *Today and Tomorrow*, Garden City Publishing Company., 1926 r.
- [62]. Ford H., *My Life and Work*. London: Heinemann, 1922 r.
- [63]. Fukuda, R. *Managerial Engineering*. Stamford, Connecticut: Productivity, Inc., 1983 r.
- [64]. Gawlik J., Plichta., Świeć A., *Procesy produkcyjne*. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2013 r.
- [65]. Gick A., Tarczyńska M.: *Motywowanie pracowników*. PWE, Warszawa 1999 r.
- [66]. Giera K., Werpachowski W.: *Księga jakości*. WITiE, Radom 1995 r.
- [67]. Ginnis Mc A. L.: *Sztuka motywacji, czyli wydobyć z ludzi to, co w nich najlepsze*. Oficyna Wydawnicza „Vacatio”, Warszawa 1998 r.

- [68]. Glazer T.: *Projektowanie i doskonalenie systemu jakości*. ORGMASZ, Warszawa 1998 r.
- [69]. Góralczyk A., Sato K., Kosieradzki W.: *Praktyki 5S – Fundamenty poprawy efektywności i jakości*. PCP, Warszawa 1995 r.
- [70]. Griffin R.W.: *Podstawy zarządzania organizacjami*. WN PWN, Warszawa 1999 r.
- [71]. Grouard B., Meston F.: *Kierowanie zmianami w przedsiębiorstwie – Jak osiągnąć sukces*. Poltext, Warszawa 1997 r.
- [72]. Grudowski P. i in.: *Zarządzanie jakością*. PC, Gdańsk 1996 r.
- [73]. Gruszka A., Niegowska E.: *Komentarz do norm ISO 9000:2000*. PKN, Warszawa 2001 r.
- [74]. H.N. Gupta, R.C. Gupta, Arun Mittal, *Manufacturing processes*, Copyright 2009 r.
- [75]. Hall R., *Inventories*. Homewood 111: Dow Jones Irwin, 1983 r.
- [76]. Hamrol A., Mantura W.: *Zarządzanie jakością: teoria i praktyka*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2004 r.
- [77]. Hamrol A., *Zarządzanie jakością z przykładami*, Warszawa 2005 r.
- [78]. Hamrol A., *Zarządzanie jakością z przykładami*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2011 r.
- [79]. Hamrol A.: *Zapewnienie jakości w procesach wytwarzania*. Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań 1995 r.
- [80]. Hayes R. and Wheelwright S., *Restoring Our Competitive Edge: Competing Through Manufacturing*. New York: John Wiley, 1984 r.
- [81]. Higgins J., *The Management Challenge*, New York 1991 r.
- [82]. Hillter F., Liebermann G., *Introduction to Operations Research*, Sixth Edition, Singapore 1995 r.
- [83]. Imai M., *Kaizen*. New York: Random House, 1986 r.
- [84]. Ishikawa K., *Guide to Quality Control*. 2nd Revised Edition. Tokyo. Asian Productivity Organization 1986 r.
- [85]. Ishikawa K., *What Is Total Quality Control? Japanese Way*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1985 r.
- [86]. J.M.Juran, *Quality - Control Handbook*, Section I, The Economics of Quality, McGraw-Hill, Nowy Jork 1951 r.

- [87]. James P. Womack, Daniel T. Jones, *Lean thinking. Banish waste and create wealth in your corporation*, Copyright, 1996 r.
- [88]. Janczarek M., *Zarządzanie procesami produkcyjnymi w przedsiębiorstwie*, Lubelskie Wydawnictwo Naukowe, Lublin 2011 r.
- [89]. Japan Management Association. *Kanban—Just In Time at Toyota*. : Productivity Press, 1986 r.
- [90]. Jasiński Z., *Przepływ informacji wewnątrz zespołu produkcyjnego*, Materiały Konferencyjne, Zakopane 2012 r.
- [91]. Joiner B. L., *Fourth Generation Management. The New Business Consciousness*. Madison. WI, Joiner Associates 1994 r.
- [92]. Jonsson P., Lesshammar M., *Evaluation and Improvement of Manufacturing Performance Measurement*, Vol. 19, Issue 1, 1999 r.
- [93]. Karpiński T., *Inżynieria produkcji*, WNT, Warszawa 2004 r.
- [94]. Kempny D., *Logistyczna obsługa klienta*, PWE, Warszawa 2001 r.
- [95]. Kisielnicki J., Sroka H., *Systemy informacyjne biznesu*. Informatyka dla zarządzania, Warszawa 1999 r.
- [96]. Knosala R. i zespół, *Komputerowe wspomaganie zarządzania przedsiębiorstwem*, PWE, Warszawa 2007 r.
- [97]. Knosala R., *Inżynieria produkcji kompendium wiedzy*, Warszawa 2017 r.
- [98]. Kolman R., *Poradnik o jakości dla praktyków*. , Oficyna Wydawnicza Ośrodka Postępu Organizacyjnego Sp. z o. o., Bydgoszcz 1995 r.
- [99]. Kosieradzka A., Lis S., *Produktywność. Metody analizy, oceny i tworzenia programów poprawy*, Warszawa 2000 r.
- [100]. Kosieradzka A., *Zarządzanie produktywnością w przedsiębiorstwie*, Wyd. C.H. Beck, Warszawa 2012 r.
- [101]. Koźmiński A. K., Piotrowski W., *Zarządzanie. Teoria i praktyka*, Warszawa 1996 r.
- [102]. Krawczyk S., *Zarządzanie procesami logistycznymi*, Warszawa 2001 r.
- [103]. Krawczyk St., *Metody ilościowe w planowaniu działalności przedsiębiorstwa*, Wyd. C.H. Beck, Warszawa 2001 r.
- [104]. Kulińska E., *Analiza wpływu zarządzania ryzykiem na efektywność procesów*, [w:] E. Skrzypek (red.), *Wpływ zarządzania procesowego na jakość i innowacyjność*

- przedsiębiorstw, Tom I, Wyd. Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, Lublin 2008 r.
- [105]. Kulińska E., *Charakterystyka wybranych metod mapowania procesów biznesowych (logistycznych)*, [w:] I.Hejduk, J. Korczak (red.), Teoria I Praktyka Modelowania Systemów Logistycznych, Wyd. Politechniki Koszalińskiej, Koszalin 2004 r.
- [106]. Kulińska E., Dornfeld A., *Zarządzanie ryzykiem procesów. Identyfikacja – modelowanie – zastosowanie*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Opolskiej, Opole 2009 r.
- [107]. Kulińska E., *Fundamentals of Logistics and Supply Chain Management. A textbook for logistics Faculty*, Wyd. MS, Opole 2009 r.
- [108]. Kulińska E., *Implementacja koncepcji kluczowych kompetencji w procesową strukturę organizacyjną*, [w:] R.Knosala (red.), Komputerowo Zintegrowane Zarządzanie, Oficyna Wyd. PTZP, Opole 2006 r.
- [109]. Kulińska E., *Kompetencyjno – procesowe zarządzanie logistyczne a kreowanie wartości przedsiębiorstwa*, [w:] L. Bukowski (red.), Wybrane Zagadnienia Logistyki Stosowanej, Rocznik 2006, Komitet Transportu Polskiej Akademii Nauk nr 3 (2006), Oficyna Wydawnicza TEXT, Kraków 2006 r.
- [110]. Kulińska E., Krupa T., *Koncepcja oceny efektywności funkcjonowania przedsiębiorstw produkcyjnych – logistyczne podejście procesowe*, [w:] R. Knosala (red.), Komputerowo Zintegrowane Zarządzanie, WNT, Warszawa 2003 r. Tom I.
- [111]. Kulińska E., *Problemy poszukiwania metod optymalizacji systemów logistycznych*, [w:] T. Ambroziak (red.), Systemy Logistyczne Teoria I Praktyka, materiały konferencyjne I Międzynarodowej Konferencji Naukowo – Technicznej, Politechnika Warszawska, Komitet Transportu PAN, Warszawa 2005 r.
- [112]. Kulińska E., *Risk mapping in supply chain*, [w:] Finanční a Logistické Řízení – 2007, Republika Czeska, Malenovice 2007 r.
- [113]. Kulińska E., *Ryzyko ekologiczne w łańcuchu dostaw*, [w:] R. Knosala(red.), Komputerowo Zintegrowane Zarządzanie, Oficyna Wyd. PTZP, Opole 2007 r., Tom I.
- [114]. Kulińska E., Ryzyko procesów logistycznych w aspekcie tworzenia wartości dodanej – macierz relacji, *Logistyka* 2/2009 r.,s.46-47.

- [115]. Kulińska E., *System informatyczny wspomagający budowę struktury organizacyjnej i symulację przez pryzmat oceny efektywności*, [w:] R. Knosala (red.), *Komputerowo Zintegrowane Zarządzanie*, WNT, Warszawa 2004 r., Tom I.
- [116]. Kulińska E., *Wpływ procesów logistycznych na tworzenie wartości dodanej*, *Logistyka* 6/2008 r.
- [117]. Kulińska E., *Zarządzanie ryzykiem a optymalizacja łańcucha dostaw*, [w:] *Zarządzanie produkcją i logistyką-koncepcje metody i rozwiązania praktyczne*, Monografia Instytutu Inżynierii Zarządzania Politechniki Poznańskiej, Poznań 2006 r.
- [118]. Kulińska E., *Zarządzanie ryzykiem w łańcuchu dostaw*, *Logistyka* 1/2007 r.
- [119]. Kulińska E., *Znaczenie zarządzania ryzykiem w logistycznym procesie transportu*, [w:] *Wybrane Zagadnienia Logistyki Stosowanej, Rocznik 2007*, Komitet Transportu PAN 4/2007, Oficyna Wydawnicza TEXT, Kraków 2007 r.
- [120]. Latzko W. J., *Quality and Productivity for Bankers and Financial Managers*. New York, Marcel Dekker 1987 r.
- [121]. Laux H., *Entscheidungstheorie, Grundlagen*. Berlin/Heidelberg/New York 1982 r.
- [122]. Libal V.: *Organizacja i zarządzanie produkcją*. Państwowe Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 1979 r.
- [123]. Lichtarski J. (red.), *Podstawy nauki o przedsiębiorstwie*, Wyd. Akademii Ekonomicznej im O. Langego we Wrocławiu, Wrocław 1999 r.
- [124]. Ławrynowicz A., *Komputerowe wspomaganie zarządzania produkcją*, Bydgoszcz 1993 r.
- [125]. Mann N. R.: *The Keys to Excellence*. Third Edition. Los Angeles. Prentice Hall Books 1989.
- [126]. Martyniak Z.: *Metody organizacji i zarządzania*, WAE Kraków, 1999 r.
- [127]. Matczewski A., *Zarządzanie produkcją przemysłową. Problemy, Metody, Środki*, PWE Warszawa 2007 r.
- [128]. Matwiejczuk R., *Zarządzanie marketingowo-logistyczne. Wartość i efektywność*, Warszawa 2006 r.
- [129]. Mazur A., Gołaś H., *Zasady, metody i techniki wykorzystane w zarządzaniu jakością*, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2010 r.

- [130]. Mazurek W., *Efektywność pracy maszyn- wskaźnik OEE – Wskaźnik wykorzystania wyposażenia*([www.automatyka.pl/artykuly/efektywnosc-pracy-maszyn-wskaznik-oee-wskaznik-wykorzystania-wyposazenia-37100](http://www.automatyka.pl/artykuly/efektywnosc-pracy-maszyn-wskaznik-oee-wskaznik-wykorzystania-wyposazenia-37100)), 2009 r.
- [131]. Michael E. Porter, *Strategia konkurencji. Metody analizy sektorów i konkurentów*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 1998 r.
- [132]. Miles R.E., Snow C.C., *Organizational Strategy, Structure and Process*, McGraw-Hill, New York 1978 r.
- [133]. Miller P., *Systemowe zarządzanie jakością. Koncepcja systemu, ocena systemu, wspomaganie decyzji*, Difin, Warszawa 2011 r.
- [134]. Mintzberg H., *Structuring of Organization. A Synthesis of the Research*, London 1979 r.
- [135]. Moen R. D., Nolan T. W., Provost L. P.: *Improving Quality Through Planned Experimentation*. New York, McGraw-Hill 1991 r.
- [136]. Mokrzyński H., *Logistyka. Podstawy procesów logistycznych*, Białystok 1998 r.
- [137]. Monden Y., *Toyota Production System*. Atlanta: Institute of Industrial Engineers, 1983 r.
- [138]. Muhlemann A.P., Oakland J.S., Lockyer G.K., *Zarządzanie*, PWN, Warszawa 1997 r.
- [139]. Muller R., Rupper P., *Process Reengineering, optymalizacja procesów zorientowanych na klienta*, Astrum, Wrocław 2000 r.
- [140]. Nakajima S., et al. *TPM Evolution Program*. Tokyo: Japan Institute of Plant Maintenance, 1982 r.
- [141]. Nalepka A., *Struktura organizacyjna*, Kraków 2001 r.
- [142]. Narski Z., *Praktyka zarządzania przedsiębiorstwem*, Wydawnictwo Adam Marszałek, Toruń 2001 r.
- [143]. *New challenges and old problems in enterprise management*, (edited by:) Krupa T., WNT, Warszawa 2002 r.
- [144]. Nowicka – Skowron M., *Efektywność systemów logistycznych*, PWE, Warszawa 2000 r.
- [145]. Nowosielski S.: *Podejście procesowe w organizacjach*. Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie, Kraków 2009 r.

- [146]. Ohno T., *Taiichi Ohno's Work Site Management*. Tokyo: Japan Management Association, 1982 r.
- [147]. Ohno T., *Toyota Production System*. Tokyo: Diamond Publishing Company, 1978 r.
- [148]. Pająk E., Klimkiewicz M., Kosieradzka A., *Zarządzanie produkcją i usługami*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa, 2014 r.
- [149]. Pająk E., *Zarządzanie produkcją*. Produkt, technologia, organizacja, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2006 r.
- [150]. Pawłowski Z., *Ekonometryczna analiza procesu produkcyjnego*, Warszawa 1976 r.
- [151]. Penc J., *Strategie zarządzania. Perspektywiczne myślenie. Systemowe działanie*, Warszawa 1996 r.
- [152]. Perechuda K., *Zarządzanie przedsiębiorstwem przyszłości – koncepcje, modele, metody. Formy i narzędzia skutecznego zarządzania przedsiębiorstwem*, Agencja Wydawnicza Placet, Warszawa 2000 r.
- [153]. Peters T. and Austin, N., *A Passion for Excellence*. New York: Random House, 1985 r.
- [154]. Peters T., Waterman R., *In search of excellence*, New York 1982 r.
- [155]. Peters, T. and Waterman, R. *In Search of Excellence*. New York: Harper & Row, 1982 r.
- [156]. Pfohl H. Ch., *Logistic systeme*, Berlin 1985 r.
- [157]. Pfohl H. Ch.: *Systemy logistyczne, Podstawy organizacji i zarządzania*, Poznań 2001 r.
- [158]. Phadke M. S.: *Quality Engineering Using Robust Design*. Englewood Cliffs. NJ. Prentice Hall 1989 r.
- [159]. Pinchot G., *Intrapreneuring*. New York: Harper & Row, 1985 r.
- [160]. Pisz I., Sęk T., Zielecki W., *Logistyka w przedsiębiorstwie*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2013 r.
- [161]. Pitt H., *SPC for the Rest of Us*. Reading, MA, Addison-Wesley 1994 r.
- [162]. Plinata D.: *Optymalizacja procesów produkcyjnych z wykorzystaniem symulacji komputerowej, Produktywność i Innowacje 1/2007 (4)*, Akademia Techniczno – Humanistyczna w Bielsku – Białej, 2007 r.
- [163]. Polański Z.: *Metody optymalizacji w technologii maszyn*. Państwowe Wydawnictwo Naukowe. Warszawa 1977 r.



- [164]. Q, C, D, S, M, *Wskaźniki produkcji*, Praca zbiorowa inżynierów przedsiębiorstwa produkcyjnego województwa śląskiego, rok 2005 r.
- [165]. Romanowska M., Trocki M., *Podjęcie procesowe w zarządzaniu*. Szkoła Główna Handlowa, Warszawa 2004 r.
- [166]. Rumelt R.P., *Strategy, Structure and Economic Performance*, Boston 1974.
- [167]. Rummler G., Brache A., *Podnoszenie Efektywności Organizacji*, PWE, Warszawa 2000 r.
- [168]. Sariusz Wolski Z., *Sterowanie zapasami w przedsiębiorstwie*, Warszawa 2000 r.
- [169]. Sarjusz-Wolski Z., *Strategia zarządzania zaopatrzeniem*, Warszawa 1998 r.
- [170]. Saunders D., Cary M., Kay B., Orleman P., Robertshaw W., Ross G., Wallace W., Wittenbaker J.: The Customer Window. *Quality Progress*. Milwaukee, WI, American Society for Quality Control, June 1987 r.
- [171]. Schonberger R., *Japanese Manufacturing Techniques*. New York: The Free Press, 1982 r.
- [172]. Scott B.R., *Stages of Corporate Development*, Harvard Business Review, March-April 1973 r.
- [173]. Seicht G., *Moderne Kosten- und Leistungsartenrechnung*. 9. Auflage, Wien 1997 r.
- [174]. Shingo S., *A Revolution in Manufacturing: The SMED System*. Stamford Connecticut: Productivity, Inc., 1985 r.
- [175]. Shingo S., *Study of Toyota Production System from Industrial Engineering Viewpoint*. Tokyo: Japan Management Association, 1981 r.
- [176]. Shingo S., *Zero Quality Control: Source Inspection and the Poka-yoke System*. Stamford, Conn.: Productivity, Inc. 1986 r.
- [177]. Skinner W., *Manufacturing: The Formidable Competitive Weapon*. New York: John Wiley, 1985 r.
- [178]. Skowron – Mielnik B., *Efektywność pracy – próba uporządkowania pojęcia*, Zarządzanie zasobami ludzkimi, nr 1 2009 r.
- [179]. Sołtysik M., *Zarządzanie logistyczne*, Katowice 1996 r.
- [180]. Stabryła A., Trzcieniecki J., *Organizacja i zarządzanie*, Warszawa 1986 r.
- [181]. Stoma M., *Modele i metody pomiaru jakości, Q&R Polska Sp. Z O.O.*, Lublin 2012 r.
- [182]. Strzelecki T., *Organizacja i normowanie pracy*, Politechnika Warszawska, 1992 r.

- [183]. Suzaki K., *Comparative Study of JIT/TQC Activities in Japanese and Western Companies*. First World Congress of Production and Inventory Control, Vienna, 1985 r.
- [184]. Suzaki K., Application of JIT Concept at Fireplace Manufacturers, Inc. APICS fall seminar, Las Vegas, 1985 r.
- [185]. Suzaki K., *Corporate Culture for JIT*. APICS Zero Inventory Philosophy and Practice Seminar, St. Louis, 1984 r.
- [186]. Suzaki K., Establishing the Competitive Position with Just-in-Time, Just-in-Time Conference by Gesellschaft für Management and Technologie mbH, Boblingen, October 1986 r.
- [187]. Suzaki K., et al. "The New Wave of Toyota Production System." *Factory Management*, May 1985 r.
- [188]. Suzaki K., *Japanese Manufacturing Practices and Their Diffusion in U.S. Industries*. Liaisons Sociales' Conference on Prospects of Employment in Industrial Societies, Paris, October 1985 r.
- [189]. Suzaki K., Japanese Manufacturing Techniques: Their Importance to U.S. Manufacturers." *Journal of Business Strategy*", Winter 1985 r.
- [190]. Suzaki K., JIT and Worker Participation. APICS Annual Conference, Toronto, 1985 r.
- [191]. Suzaki K., *The new manufacturing Challenge techniques for continuous improvement*, New York 1987 r.
- [192]. Suzaki K., *Work-in-Process Management: An Illustrated Guide to Productivity Improvement*. "Production and Inventory Management, Fall 1985 r.
- [193]. Suzaki, K. *Just-in-Time Revolution*. Tokyo: Diamond Publishing Company, 1987 r.
- [194]. Szalek B., *Logistyka. Wstęp do problematyki*, Szczecin 1994 r.
- [195]. Szymoniak A., *Logistyka i zarządzanie łańcuchem dostaw.*, Difin SA, Warszawa 2010 r.
- [196]. Szymonik A., *Logistyka produkcji. Procesy, systemy, organizacja*, Difin, Warszawa 2012 r.
- [197]. Szymonik A., Bielecki M., *Bezpieczeństwo systemu logistycznego w nowoczesnym zarządzaniu*, Difin, Warszawa 2015 r.
- [198]. Szymonik A., *Informatyka dla potrzeb logistyki*, Difin, Warszawa 2015 r.
- [199]. Śliwczyński B., *Controlling w zarządzaniu logistyką*, Poznań 2007 r.

- [200]. Taguchi G.: *Introduction to Quality Engineering* White Plains. NY, Asia Productivity Organization 1986 r.
- [201]. Taylor F. W., *The Principles of Scientific Management*. Easton. PA. Hive Publishing Company 1985 r.
- [202]. Tonndorf H. G., *Logistyka w handlu i przemyśle*, Kraków 1998 r.
- [203]. Twaróg J., *Mierniki i wskaźniki logistyczne*, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań, 2003 r.
- [204]. Waters D., *Zarządzanie operacyjne. Towary i usługi*, Warszawa 2001 r.
- [205]. Wawak T., *Zarządzanie przez jakość*, WIE, Kraków 1995 r.
- [206]. Wheeler D.J., Chambers D. S.: *Understanding Statistical Process Control*. Second Edition. Knoxville, TN, SPC Press 1992 r.
- [207]. Whitney J.O., *The Trust Factor: Liberating Profits and Restoring Corporate Vitality*. New York. McGraw-Hill 1993 r.
- [208]. Więznowski A., Sosnowski M., Szlachetka P., *Analiza i optymalizacja procesów produkcyjnych i usług*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej im. Oskara Langego we Wrocławiu , Wrocław 2007 r.
- [209]. Wirkus M., Kukułka A. „Ocena przebiegu procesów produkcyjnych” Oficyna Wydawnicza Polskiego Towarzystwa Zarządzania Produkcją, 2015r, s.654 – 662
- [210]. Witkowski J., *Logistyka firm japońskich*, Wrocław 1999 r.
- [211]. Witkowski J., *Strategia logistyczna przedsiębiorstw przemysłowych*, Wrocław 1995 r.
- [212]. Witkowski J., *Zarządzanie łańcuchem dostaw*, Warszawa 2010 r.
- [213]. Witkowski J., *Zarządzanie łańcuchem dostaw. Koncepcje, procedury, doświadczenia*, Warszawa 2003 r.
- [214]. Wojciechowski Ł., Wojciechowski A., Kosmatka T., *Infrastruktura magazynowa i transportowa*, Poznań 2009 r.
- [215]. Wojciechowski T., *Dystrybucji i logistyka na rynku towarowym*, Sochaczew 2010 r.
- [216]. Wojciechowski T., *Marketing i logistyka na rynku środków produkcji*, Warszawa 1995 r.

## SPIS STRON INTERNETOWYCH

1. <https://www.pcp.com.pl/upload/artykuly/13112014012941>
2. <https://www.google.com/search?q=PDCA>
3. <https://www.streamsoft.pl/>
4. <https://www.comarch.pl/>
5. <http://www.naukowiec.org/>
6. [https://mfiles.pl/pl/index.php/Koszty\\_produkcji](https://mfiles.pl/pl/index.php/Koszty_produkcji)

**SPIS TABEL**

Tabela 1. Dane ustalone przez zespoły w planie 10 kroków .....	42
Tabela 2. Dane ustalone przez zespoły w planie 10 kroków - wada na stanowisku kontroli.....	43
Tabela 3 Dane dotyczące dobowego przebiegu zmienności procesu .....	44
Tabela 4. Analiza 100% odpadu na stanowisku pakowania.....	44
Tabela 5. Zaplanowanie działań .....	50
Tabela 6. Kontrola procesu – trzy podmioty gospodarcze .....	115
Tabela 7. Monitoring odpadu - Przedsiębiorstwo produkcyjne 1 .....	117
Tabela 8. Monitoring odpadu - Przedsiębiorstwo produkcyjne 2 .....	118
Tabela 9. Monitoring odpadu - Przedsiębiorstwo produkcyjne 3 .....	119
Tabela 10. Terminowość rejestracji kart Q, C, D, S, M - Przedsiębiorstwo produkcyjne numer 1 .....	120
Tabela 11. Terminowość rejestracji kart Q, C, D, S, M - Przedsiębiorstwo produkcyjne numer 2 .....	121
Tabela 12. Terminowość rejestracji kart Q, C, D, S, M - Przedsiębiorstwo produkcyjne numer 3 .....	122
Tabela 13. Analiza wyników akcji naprawczych - Przedsiębiorstwo produkcyjne nr 1 .....	123
Tabela 14. Analiza wyników akcji naprawczych - Przedsiębiorstwo produkcyjne nr 2 .....	124
Tabela 15. Analiza wyników akcji naprawczych - Przedsiębiorstwo produkcyjne nr 3 .....	125
Tabela 16. Szkolenia stanowiskowe i procesowe przedsiębiorstwo produkcyjne numer 1 .....	126
Tabela 17. Szkolenia stanowiskowe i procesowe firma numer 2 .....	127
Tabela 18. Szkolenia stanowiskowe i procesowe firma numer 3 .....	128
Tabela 19. Wyniki poszczególnych kryteriów oceny wskaźnika jakości Q w trzech reprezentatywnych podmiotach badań .....	129
Tabela 20. Ocena uzyskana z audytu Q- Jakość .....	130
Tabela 21. Wysokości progów ppm ustalone dla linii produkcyjnych. ....	131
Tabela 22. Przyporządkowanie ocen dotyczące ilości reklamacji klientów.....	132
Tabela 23. Ocena dotycząca reklamacji w badanych firmach.....	133
Tabela 24. Zbiorcze roczne oceny wskaźnika Q – jakość badanych firm.....	134
Tabela 25. Skala ocen – zużycie materiału .....	135
Tabela 26. Miesięczne zużycie materiału w analizowanych firmach wskaźnik C- Koszt. ....	136
Tabela 27. Wskaźnik D - Zestawienie efektywności O.E.E. badanych firm.....	139
Tabela 28. Skala ocen – efektywność O.E.E.....	140
Tabela 29. Efektywność O.E.E trzech badanych firm .....	140
Tabela 30. Przedsiębiorstwo produkcyjne 1 – Środki ochrony zbiorowej 2017 rok.....	142
Tabela 31. Przedsiębiorstwo produkcyjne 2 – Środki ochrony zbiorowej 2017 rok.....	143
Tabela 32. Przedsiębiorstwo produkcyjne 3 – Środki ochrony zbiorowej 2017 rok .....	144
Tabela 33. Przedsiębiorstwo produkcyjne 1 – Środki ochrony indywidualnej 2017 rok.....	145
Tabela 34. Przedsiębiorstwo produkcyjne 2 – Środki ochrony indywidualnej 2017 rok.....	146
Tabela 35. Przedsiębiorstwo produkcyjne 3 – Środki ochrony indywidualnej 2017 rok.....	147
Tabela 36. Przedsiębiorstwo produkcyjne 1 – Środki chemiczne i niebezpiecznych 2017 rok .....	148
Tabela 37. Przedsiębiorstwo produkcyjne 2 – Środki chemiczne i niebezpiecznych 2017 rok. ....	149
Tabela 38. Przedsiębiorstwo produkcyjne 3 – Środki chemiczne i niebezpiecznych 2017 rok. ....	150
Tabela 39. Przedsiębiorstwo produkcyjne 1 – Przechowywania materiałów i narzędzi 2017 rok .....	151
Tabela 40. Przedsiębiorstwo produkcyjne 2 – Przechowywania materiałów i narzędzi 2017 rok .....	152
Tabela 41. Przedsiębiorstwo produkcyjne 3 – Przechowywania materiałów i narzędzi 2017 rok .....	153

Tabela 42. Przedsiębiorstwo produkcyjne 1 – Zagrożenia w przedsiębiorstwie 2017 rok.....	154
Tabela 43. Przedsiębiorstwo produkcyjne 2 – Zagrożenia w przedsiębiorstwie 2017 rok.....	155
Tabela 44. Przedsiębiorstwo produkcyjne 3 – Zagrożenia w przedsiębiorstwie 2017 rok.....	156
Tabela 45. Oceny zespołów produkcyjnych z audytu S-bezpieczeństwo 2017 rok.....	157
Tabela 46. Kryteria oceny dotyczące wypadków na linii produkcyjnej .....	157
Tabela 47. Wskaźnik S – Bezpieczeństwo - oceny roczne badanych przedsiębiorstw audyt .....	158
Tabela 48. Oceny za wskaźnik S – bezpieczeństwo na liniach produkcyjnych .....	159
Tabela 49. Absencja chorobowa – skala ocen .....	160
Tabela 50. Absencja chorobowa przedsiębiorstwo produkcyjne nr 1 – 2017 rok .....	161
Tabela 51. Absencja chorobowa przedsiębiorstwo produkcyjne nr 2 – 2017 rok .....	163
Tabela 52. Absencja chorobowa firma numer 3 – 2017 rok.....	165
Tabela 53. Skala ocen dotycząca HOUSEKEEPING .....	167
Tabela 54. Housekeeping – Usuwanie zbędnych przedmiotów – Przedsiębiorstwo nr 1, 2017 rok....	168
Tabela 55. Housekeeping – Usuwanie zbędnych przedmiotów – Przedsiębiorstwo nr 2, 2017 rok....	169
Tabela 56. Housekeeping – Usuwanie zbędnych przedmiotów – firma nr 3, 2017 rok.....	170
Tabela 57. Housekeeping – Urządzenie stanowiska pracy – Przedsiębiorstwo nr 1, 2017 rok.....	171
Tabela 58. Housekeeping – Urządzenie stanowiska pracy – Przedsiębiorstwo nr 2, 2017 rok.....	172
Tabela 59. Housekeeping – Urządzenie stanowiska pracy – Przedsiębiorstwo nr 3, 2017 rok.....	173
Tabela 60. Housekeeping – Czyszczenie stanowiska pracy – Przedsiębiorstwo nr 1, 2017 rok .....	174
Tabela 61. Housekeeping – Czyszczenie stanowiska pracy – Przedsiębiorstwo nr 2, 2017 rok .....	175
Tabela 62. Housekeeping – Czyszczenie stanowiska pracy – Przedsiębiorstwo nr 3, 2017 rok .....	176
Tabela 63. Housekeeping – Utrzymywanie porządku w procesie – dane Przedsiębiorstw, 2017 rok .	177
Tabela 64. Firma 1 – Wdrażanie zasad Housekeeping, 2017 rok.....	178
Tabela 65. Firma 2 – Wdrażanie zasad Housekeeping, 2017 rok.....	179
Tabela 66. Firma 3 – Wdrażanie zasad Housekeeping, 2017 rok.....	180
Tabela 67. Firma 1 - Housekeeping dane – 2017 rok .....	181
Tabela 68. Firma 2 - Housekeeping dane – 2017 rok .....	181
Tabela 69. Firma 3 - Housekeeping dane – 2017 rok .....	182
Tabela 70. Housekeeping – Roczne zbiorcze zestawienie ocen dla trzech badanych firm .....	182
Tabela 71. Przedsiębiorstwo produkcyjne 1 – Akcje naprawcze –średnia ocena miesięczna 2017 ....	184
Tabela 72. Firma 1 – Średnia roczna ocena – akcje naprawcze - 2017.....	184
Tabela 73. Firma 2 – Akcje naprawcze –średnia ocena miesięczna 2017 .....	185
Tabela 74. Firma 2 – Średnia roczna ocena – akcje naprawcze 2017.....	185
Tabela 75. Firma 3 - Akcje naprawcze –średnia ocena miesięczna 2017 .....	186
Tabela 76. Firma 3 – Średnia roczna ocena – akcje naprawcze 2017.....	186
Tabela 77. Rozwiązywanie problemów – zestawienie średnich ocen rocznych 2017.....	186
Tabela 78. Oceny roczne za kategorię QIT trzech badanych przedsiębiorstw 2017 .....	188
Tabela 79. Przykładowa matryca umiejętności – szkoleń.....	189
Tabela 80. Zestawienie średnich ocen szkoleń stanowiskowych, procesowych i BHP 2017 .....	190
Tabela 81. Procentowe stopnie realizacji składnika wskaźnika MORALE .....	191
Tabela 82. Średnie roczne oceny- opracowanie materiałów szkoleniowych wskaźnika składnika morale trzech badanych firm 2017 rok .....	192
Tabela 83. Szkolenia przypominające wskaźnik składnika Morale – ocena roczna.....	193
Tabela 84. Morale wartości procentowe wpływu składników na ocenę końcową wskaźnika .....	193

---

Tabela 85. Przedsiębiorstwo 1 Ocena roczna wskaźnika Morale 2017 .....	195
Tabela 86. Przedsiębiorstwo 2 Ocena roczna wskaźnika Morale 2017 .....	195
Tabela 87. Przedsiębiorstwo 3 Ocena roczna wskaźnika Morale 2017 .....	196
Tabela 88. Ocena roczna z systemu Q, C, D, S, M badanych podmiotów gospodarczych 2017 .....	197

**SPIS RYSUNKÓW**

Rysunek 1. Metodyka badań Źródło: opracowanie własne .....	13
Rysunek 2. Zależności występujące pomiędzy wybranymi działami w firmie produkcyjnej .....	17
Rysunek 3. Przykładowy schemat procesu produkcji w firmie produkcyjnej .....	19
Rysunek 4. Mapa podprocesu produkcji: proces ofertowania i zakładania zlecenia produkcyjnego w dziale handlowym .....	20
Rysunek 5. Model systemu produkcyjnego .....	21
Rysunek 6. Całkowity czas produkcji .....	28
Rysunek 7. Zadania kierownictwa w sprawie JAKOŚCI .....	31
Rysunek 8. Morale jako wskaźnik procesu produkcji .....	36
Rysunek 9. PDCA – Koło Deminga .....	38
Rysunek 10. Dobowy przebieg zmienności procesu .....	43
Rysunek 11. Zużycie materiału na linii produkcyjnej .....	45
Rysunek 12. Prezentacja danych – proces pompowania układu .....	46
Rysunek 13. Przykładowa prezentacja danych – zależność Cp i Cpk .....	47
Rysunek 14. Przykład diagramu Ishikawy .....	48
Rysunek 15. Analiza Pola sił .....	50
Rysunek 16. Przedział płynności produkcji .....	53
Rysunek 17. Wpływ wskaźników Q, C, D, S, M na płynność produkcji .....	54
Rysunek 18. Wpływ wskaźników Q, C, D, S, M na planowaną wielkość produkcji (PWP) .....	55
Rysunek 19. Proces produkcyjny .....	60
Rysunek 20. Podział przebiegów produkcji .....	62
Rysunek 21. Trzy podstawowe typy produkcji .....	63
Rysunek 22. Zaprojektowana karta - Rejestr jakości prowadzenia procesu jakości na linii .....	66
Rysunek 23. Zaprojektowana karta - Zużycie materiału na linii produkcyjnej .....	67
Rysunek 24. Zaprojektowana Karta wielkości i wydajności linii produkcyjnej - monitoring efektywności O.E.E. ....	69
Rysunek 25. Zaprojektowana karta - Bezpieczeństwo pracy na liniach produkcyjnych .....	71
Rysunek 26. Zaprojektowana karta Morale – wskaźnik procesu produkcyjnego .....	73
Rysunek 27. Zaprojektowana karta Housekeeping .....	74
Rysunek 28. Zaprojektowana Karta BBSC – monitorowanie miesięcznych wyników QCDSM .....	78
Rysunek 29. Zaprojektowana karta Harmonogramu audytów .....	80
Rysunek 30. Cykl PDCA – Koło Deminga .....	83
Rysunek 31. Zaprojektowana miesięczna karta oceny brygady .....	85
Rysunek 32. Rejestr akcji podjętych w wyniku wystąpienia nieprawidłowości w procesie .....	88
Rysunek 33. Arkusz rozwiązywania problemów w procesie produkcji – strona 1 .....	89
Rysunek 34. Arkusz rozwiązywania problemów w procesie produkcji – strona 2 .....	90
Rysunek 35. Przyczyny rozwiązywania problemów w procesie produkcji .....	93
Rysunek 36. Zaprojektowany - Raport przekazania zmiany .....	95
Rysunek 37. Opis relacji wskaźników Q, C, D, S, M i planowanej wielkości produkcji .....	104
Rysunek 38. Schemat relacji wskaźników Q, C, D, S, M i planowanej wielkości produkcji .....	105
Rysunek 39. Model obiektowy zarządzania systemem wskaźników produkcji Q, C, D, S, M w przedsiębiorstwie produkcyjnym .....	106



---

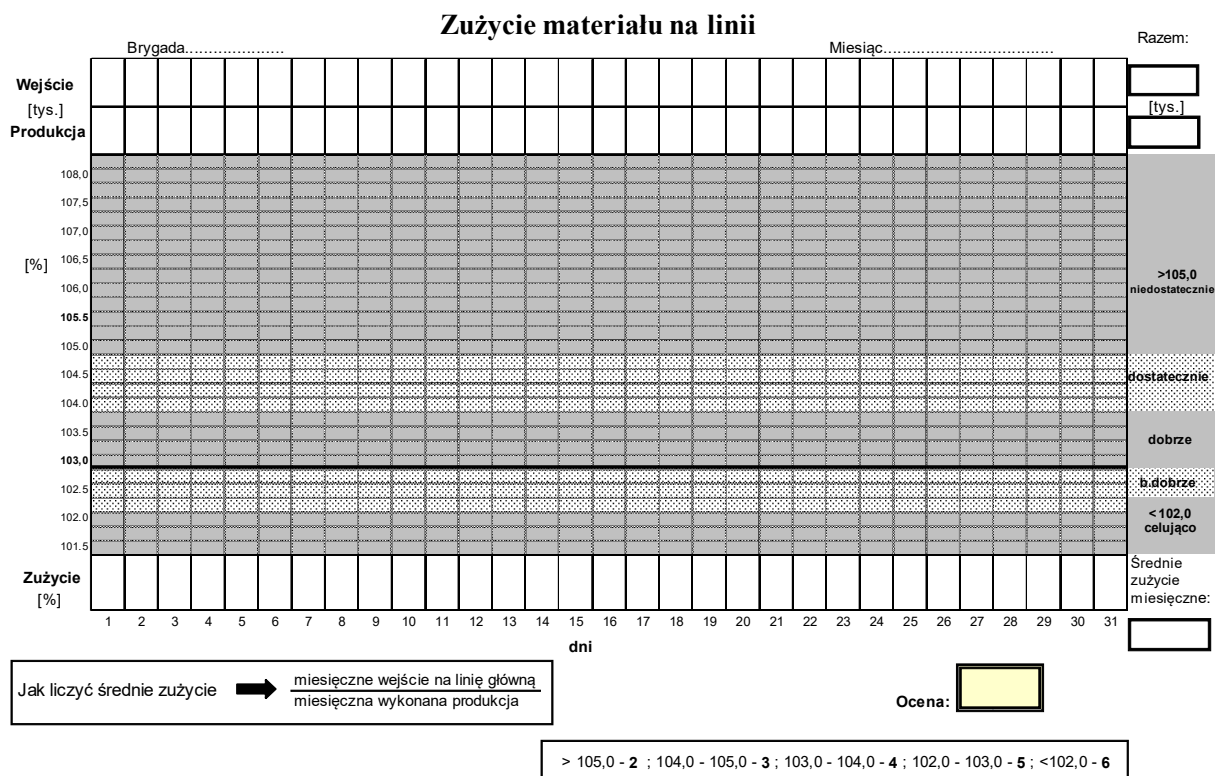
Rysunek 40. Podmodel rozwiązywania problemów systemu wskaźników produkcji Q, C, D, S, M w przedsiębiorstwie .....	108
Rysunek 41. Podmodel procesu audytu systemu wskaźników produkcji Q, C, D, S, M.....	110
Rysunek 42. Podmodel działań zapobiegawczych systemu wskaźników produkcji Q, C, D, S, M....	112
Rysunek 43. Model działań korygujących systemu Q, C, D, S, M.....	113
Rysunek 44. Zbiorcze zestawienie punktów z audytu Q- Jakość badanych firm .....	130
Rysunek 45. Wskaźnik jakości Q – oceny badanych firm .....	134
Rysunek 46. Miesięczne zużycie materiału w analizowanych firmach .....	137
Rysunek 47. Wyniki efektywności O.E.E. badanych przedsiębiorstw produkcyjnych .....	140
Rysunek 48. Przedsiębiorstwo produkcyjne 1 – absencja chorobowa 2017 rok .....	162
Rysunek 49. Przedsiębiorstwo produkcyjne 2 – absencja chorobowa 2017 rok .....	164
Rysunek 50. Przedsiębiorstwo produkcyjne 3 – absencja chorobowa 2017 rok .....	166
Rysunek 51. Roczne zestawienie ocen trzech badanych firm - ocena roczna Housekeeping .....	183
Rysunek 52. Rozwiązywanie problemów – średnia ocena roczna badanych trzech firm 2017 .....	187
Rysunek 53. MORALE – udziału procentowego składników na ocenę końcową wskaźnika.....	194
Rysunek 54. Ocena roczna MORALE trzech badanych firm.....	196
Rysunek 55. Oceny roczne wszystkich wskaźników Q, C, D, S, M badanych przedsiębiorstw 2017	197
Rysunek 56. Oceny roczne systemu Q, C, D, S, M badanych przedsiębiorstw 2017 .....	198
Rysunek 57. Wpływ poszczególnych wskaźników na roczną ocenę zespołów produkcyjnych.....	207

## SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

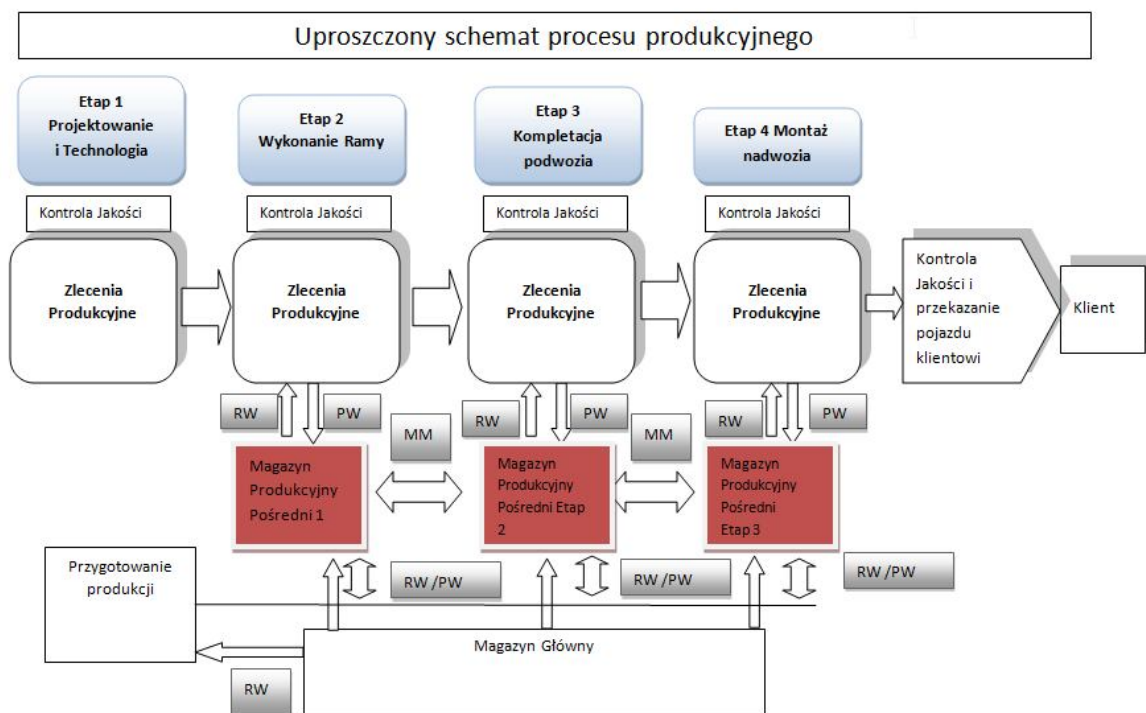
1. Załącznik nr 1. Q – Jakość – Rejestr jakości prowadzenia procesu produkcji na linii.
2. Załącznik nr 2. C – Koszt – Zużycie materiału na linii produkcyjnej.
3. Załącznik nr 3. Mapa procesu produkcji – Schemat procesu produkcyjnego.
4. Załącznik nr 4. S – Bezpieczeństwo na linii produkcyjnej.
5. Załącznik nr 5. M – Morale – Morale na linii produkcyjnej.
6. Załącznik nr 6. Housekeeping – Gospodarność.
7. Załącznik nr 7. Końcowa roczna ocena brygady Q, C, D, S, M.
8. Załącznik nr 8. Rejestr akcji naprawczych podjętych w wyniku wystąpienia nieprawidłowości w procesie.
9. Załącznik nr 9. Arkusz rozwiązywania problemów w procesie produkcji.
10. Załącznik nr 10. Raport przekazania zmiany.
11. Załącznik nr 11. Arkusz oceny miesięcznej.
12. Załącznik nr 12. Raport dzienny lidera procesu.
13. Załącznik nr 13. Raport inżyniera produkcji.
14. Załącznik nr 14. Miesięczny raport z przeprowadzonych szkoleń.
15. Załącznik nr 15. Zespół usprawniający – Plan 10 kroków.
16. Załącznik nr 16. Druk procesu przetwarzania produktu.
17. Załącznik nr 17. Linia produkcyjna – karta odpadu.
18. Załącznik nr 18. Przykładowa tabela komponentów do produkcji przy linii produkcyjnej.
19. Załącznik nr 19. Przykładowa matryca umiejętności – szkoleń.
20. Załącznik nr 20. Przykładowa tabela podejmowania działań naprawczych.
21. Załącznik nr 21. Mapa procesu produkcji: proces przygotowania produkcji.



Załącznik nr 2. C – Koszt – Zużycie materiału na linii produkcyjnej



**Załącznik nr 3. Mapa procesu produkcji – Schemat procesu produkcyjnego**



Załącznik nr 4. S – Bezpieczeństwo na linii produkcyjnej

## BEZPIECZEŃSTWO PRACY NA LINII PRODUKCYJNEJ

Linia ..... Brygada ..... Miesiąc .....

↙ Ta brygada pracuje bez wypadku od:

Data ostatniego wypadku		CZAS wyściowa	0 - 3 miesiące	3 - 6 miesięcy	6 - 9 miesięcy	9 - 12 miesięcy	ocena
-------------------------	--	---------------	----------------	----------------	----------------	-----------------	-------

Kryteria oceny bezp. pracy auditu wewnętrznego na liniach produkcyjnych		data auditu			UZASADNIENIE OCENY I PROPOZYCJE POPRAWY	Maksymalna ilość pkt.-ów w danej kategorii
		10	5	0		
1	ŚRODKI OCHRONY ZBIOROWEJ	Czy wymagane środki (bariery, osłony, stopy) są odpow. przygotowane i stosowane?	10	5	0	10
		Czy pracownicy wiedzą gdzie znajdują się podstaw. środki ochr. p-poż.?	10	5	0	10
2	ŚRODKI OCHRONY INDYWIDUAL.	Czy używana jest wymagana odzież ochronna?	10	5	0	10
		Czy używane są: okulary, stopy, rękawice oraz inne wymagane środki ochrony?	10	5	0	10
3	OZNACZENIA MATERIAŁÓW CHEM. I NIEBEZPIECZ.	Czy pracownicy znają oznaczenia środków chem. i niebezpiecz.?	8	4	0	8
		Czy stos. są wymagane etykiety materiałów chemicznych?	6	3	0	6
		Czy stos. są wymagane etykiety materiałów niebezpiecznych?	6	3	0	6
4	PRZECHOWYWANIE MATERIAŁÓW I NARZĘDZI	Czy materiały i środki na linii przechow. są zgodnie z przepisami BHP?	10	5	0	10
		Czy narzędzia i przyrządy pom. są przechow. w miejscach wyznacz.?	10	5	0	10
5	REJESTR ZAGROŹEŃ	Czy pracownicy wiedzą jakie zagrożenia występują na ich stanowiskach pracy?	10	5	0	10
		Czy pracownicy znają tok postępowania w przypadku awarii lub wypadku na ich linii?	10	5	0	10

PROSZĘ OZNACZYĆ "W KÓŁKU" PRZYZNANE PUNKTY W POSZCZEGÓLNYCH KATEGORIACH

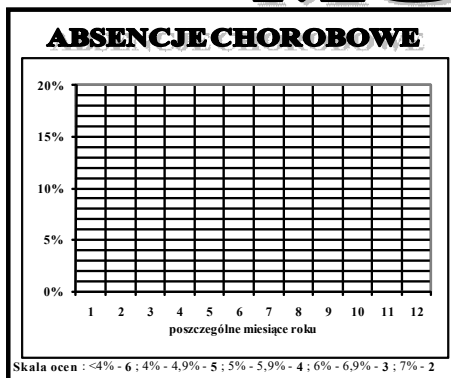
ŁĄCZNA IŁOŚĆ PKT. Z KONTROLI

0 - 30 pkt. -2
31 - 50 pkt. -3
51 - 74 pkt. -3,5
75 - 84 pkt. -4
85 - 94 pkt. -4,5
95 - 100 pkt. -5

OCENA MIESIĘCZNA

Załącznik nr 5. M – Morale – Morale na linii produkcyjnej

# MORALE LINIA/BRYG



PROJEKTY QIT	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
zaangażowanie w projekty [% obsady]												
<b>ocena</b>												

30% zaangażowania obsady w proj. - **dobry**; 50% zaangażowania - **b.dobry**; >50% zaangażowania - **celujący**  
**OCENY ZA PROJEKTY WPISUJEMY NARASTAJĄCO**  
 np. marzec - 30%, jeśli nie było projektu w kwietniu to % zaangażowania w maju pozostaje bez zmian

ROZWIĄZYWANIE PROBLEMÓW	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Ilość akcji naprawczych w miesiącu												
Ilość problemów rozwiązanych												
Suma ocen za wszystkie akcje												
<b>OCENA</b>												

OPRACOWANE MAT. SZKOLENIOWE			
I	IV	VII	X
II	V	VIII	XI
III	VI	IX	XII
1 KW	2 KW	3 KW	4 KW

SZKOLENIA NOWE	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Realizacja nowych szkoleń stanowiskowych												
<b>OCENA</b>												
SZKOLENIA PRZYPOMINAJĄCE	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Realizacja harmonogramu szkoleń przypomin. [%]												
<b>OCENA</b>												

KATEGORIA	WSKAŹNIK	waga oceny	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	średnia
ABSENCJE CHOROBY	<b>ocena</b>	10%													
HOUSEKEEPING	<b>ocena</b>	10%													
ROZWIĄZYWANIE PROBLEMÓW	<b>ocena</b>	20%													
PROJEKTY QIT	<b>ocena</b>	20%													
SZKOLENIA NOWE	<b>ocena</b>	10%													
OPRACOWANIE MATERIAŁÓW	<b>ocena</b>	20%													
SZKOLENIA PRZYPOMINAJĄCE	<b>ocena</b>	10%													
		100%													

Załącznik nr 6. Housekeeping – Gospodarność

**Linia / Brygada** ..... **HOUSEKEEPING**

**Miesiąc** ..... (GOSPODARNOŚĆ)

"5 S" - KRYTERIA HOUSEKEEPINGU AUDITU WĘWĘTRZNEGO NA LINIACH PRODUKCYJNYCH		data auditu			UZASADNIENIE OCENY I PROPOZYCJE POPRAWY	Maksym. ilość pkt. w danej kategorii
		auditor				
1	USUWANIE ZBĘDNYCH PRZEDMIOTÓW	Czy na stanowisku pracy i w jego pobliżu znajdują się tylko niezbędne w danej chwili przedmioty?	10	5	0	10
		Czy w miejscu przechowywania trzymane są tylko te przedmioty, które są niezbędne do obsługi procesu, maszyny?	10	5	0	10
2	URZĄDZANIE STANOWISKA PRACY	Czy przedmioty nieużywane w danej chwili znajdują się w miejscach przechowywania?	10	5	0	10
		Czy miejsca przechowywania przedmiotów są odpowiednio zorganizowane (opisane, oznaczone liniami, kolorami)?	5	2	0	5
		Czy przedmioty używane w procesie są oznaczone i łatwe do zidentyfikowania (zielony - zielony, zatrzymane - żółty, niezdatny - czerwony)?	5	2	0	5
3	CZYSZCZENIE MYCIE	Czy maszyna jest czysta (odpady usunięto, wytarta ze smarów i zabrudzeń, itp.)?	10	5	0	10
		Czy podłoga wokół maszyny jest czysta (zamieciona, umyta)?	10	5	0	10
4	UTRZYMANIE PORZĄDKU W PROCESIE	Czy przy realizowanym obecnie procesie znajdują się tylko takie przedmioty, które muszą być w nim użyte (niebezpieczeństwo użycia innych przedmiotów)?	20	10	0	20
5	WDRAŻANIE ZASAD HOUSEKEEPINGU	Czy zasady wymienione w pkt. 1-4 są systematycznie stosowane?	10	5	0	10
		Czy przełożony grupy sprawuje pieczę nad ich przestrzeganiem?	10	5	0	10

PROSZĘ OZNACZYĆ "W KÓŁKU" PRYZYKANE PUNKTY W POSZCZEGÓLNYCH KATEGORIACH

ŁĄCZNA ILOŚĆ PKT. Z KONTROLI:

Inż. ds. prod. jednorazowo może przyznać - 5 pkt.  
 Inż. tech., inż. proc., auditor spoza NP. mogą przyznać - 10 pkt.  
 Kierownik zakładu może przyznać - 20 pkt.

PUNKTY PRYZYKANE ZA WŁASNĄ INICJATYWĘ

<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>

WSZYSTKIE PUNKTY ŁĄCZNIE  → 
 0-30pkt. -2; 31-50pkt. -3; 51-74pkt. -3,5; 75-84pkt. -4;  
 85-94pkt. -4,5; 95-100pkt. -5; 101-120pkt. -5,5; 121 lub więcej - 6 → 
 OCENA












Załącznik nr 7. Końcowa roczna ocena brygady Q, C, D, S, M

LINIA:		BRYGADA:				LIDER PRODUKCJI:				INŻ. PRODUKCJI:				ŚREDNIO													
KRYT.		STYCZEŃ		LUTY		MARZEC		KWIECIEŃ		MAJ		CZERWIEC			LIPIEC		SIERPIEŃ		WRZESIEŃ		PAŹDZIERNIK		LISTOPAD		GRUDZIEŃ		
		T	W	T	W	T	W	T	W	T	W	T	W		T	W	T	W	T	W	T	W	T	W	T	W	T
Q	wady [ppm]																										
	realiz.jakośc. akcji napraw. [%]																										
	ilość uwag dot. dys.proc.																										
C	śred. ilość postojów [%]																										
	śred. ilość przestawień [%]																										
	średnie zużycie [%]																										
D	realiz akcji naprawczych [%]																										
	średnia wydaj. [%]																										
S	realiz akcji naprawczych [%]																										
	ilość uwag dot. BHP																										
M	ilość wypadków																										
	realiz akcji zapob. [%]																										
	pkt. z kontroli housekeepingu																										
M	udział obsady w realiz. projekt. [%]																										
	ilość szkoleń proc. ew. prog.szkol.																										
	absencje [%]																										
OCENY ZESPÓŁU:																											

T - target W- wykonanie

**Załącznik nr 8. Rejestr akcji naprawczych podjętych w wyniku wystąpienia  
nieprawidłowości w procesie**

**REJESTR AKCJI PODJĘTYCH W WYNIKU WYSTĄPIENIA NIEPRAWIDŁOWOŚCI W PROCESIE  
W ADA JAKOŚCIOWA**

L.p.	Nr akcji nr/linia/W/mies.	Tytuł akcji	Zmiana	Linia	Zarejestrowal	Wykonawca	Start	Planowany koniec	Data realizacji	Stopień realizacji	Ocena / Uwagi
1.											
											
											
											
											
											
											
											
											

**Załącznik nr 9. Arkusz rozwiązywania problemów w procesie produkcji**

Arkusz rozwiązywania problemów w procesie produkcji WADA JAKOŚCIOWA / AWARIA / ZACHWIANIE PROCESU *					
<b>1</b> OPIS PROBLEMU	Nr.rejestr. ....		Data .....	Linia/zmiana .....	
	Godzina zgłoszenia:		Godzina rozp. usuwania:	Godzina zakończenia:	
	Stanowisko .....		Czas postoju linii:		
	Komu zgłoszono *		Zauważone nieprawidłowości/Co się stało ?		
	M	E	P	A	I
C	T	I			
zgłaszający		Czego dotyczy problem (kiedy i gdzie występuje?na czym polega?)			
przyjął zgłoszenie					
<b>2</b> DZIAŁANIA DORAŻNE	<b>DORAŻNE DZIAŁANIA NAPRAWCZE PRZEPROWADZONE W CELU PRZYWRÓCENIA ZDOLNOŚCI PROCESU</b>				
	1.				
	2.				
	3.				
	4.				
	5.				
	6.				
	7.				
8.					
<b>3</b> POSZUKIWANIE PRZYCZYŃ PROBLEMU Z ZASTOSOWANIEM NARZĘDZI JAKOŚCI	Co uznaliśmy za problem ?				
	DEFINICJA PROBLEMU :				
	POSZUKIWANIE NAJBARDZIEJ PRAWDOPODOBNYCH PRZYCZYŃ				
	Dlaczego problem wystąpił ?				
	dlaczego ?				
	dlaczego ?				
	dlaczego ?				
	dlaczego ?				
	dlaczego ?				
	dlaczego ?				

4 PLAN DZIAŁAŃ KORYGUJĄCYCH					
4 REALIZACJA ZAPLANOWANYCH DZIAŁAŃ KORYGUJĄCYCH	LP	ZAPLANOWANE DZIAŁANIA KORYGUJĄCE	ODPOWIEDZIALNY (IMIĘ I NAZWISKO)	TERMIN REALIZACJI	
	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
	6				
	7				
	8				
	9				
	10				
5 KONTROLA WYKONANIA DZIAŁAŃ KORYGUJĄCYCH					
5 KONTROLA WYKONANIA DZIAŁAŃ KORYGUJĄCYCH	LP	Czy działania zostały wykonane ? Jakie są rezultaty ?	Nazwisko sprawdzającego	podpis	
	ad.1				
	ad.2				
	ad.3				
	ad.4				
	ad.5				
	ad.6				
	ad.7				
	ad.8				
	ad.9				
	ad.10				
6 Czy przeprowadzone działania przyniosły oczekiwany skutek - wyeliminowały problem ? ( TAK NIE ) *					
7 AKCJE W CELU WYELIMINOWANIA PROBLEMU W PRZYSZŁOŚCI	Czy podjęto dodatkowe akcje w celu wyeliminowania problemu w przyszłości ? Jeśli tak to jakie ?				
	Jakie ?		Kto je realizuje ?		
OCENA REALIZACJI DZIAŁAŃ NAPRAWCZYCH					
OCENA	niedostateczna    dostateczna    dobra    bardzo dobra    celująca *				
UWAGI					

\* - WŁAŚCIWE ZAKREŚLIĆ



Załącznik nr 11. Arkusz oceny miesięcznej

ARKUSZ OCENY MIESIĘCZNEJ PRACOWNIKA														
Nazwisko i imię		Data zatrudnienia		I przełożony		Nr. ewid.								
Stanowisko		Stanowisko		Linia		Rok oceny								
OCENA WYJŚCIOWA z PROCESU														
Lp	Obszary	Miesiące	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
L. Procesu	<b>Q - Jakość</b>													
	1	Przestrzeganie dyscypliny procesu												
	2	Wiedza i umiejętności												
L. Techniczny	3	Realizacja akcji naprawczych												
	<b>C - Koszt</b>													
	4	Gospodarka materiałami / zużycie												
L. Produkcji	<b>D - Dostawy</b>													
	5	Wydajność w pracy												
	6	Dotrzymanie terminów												
L. i	7	Wykonywanie zadań												
	<b>S i H - Bezpieczeństwo i housekeeping</b>													
	8	Bezwypadkowa praca												
L. i	9	Działania na rzecz poprawy BHP												
	10	-/- -/- -/- -/- housekeepingu												
	<b>M - Morale</b>													
L. i	11	Udział w szkoleniach												
	12	Udział w QITach												
	13	Orientacja na klienta												
L. i	14	Umiejętność zarządzania												
	<b>Srednia ocena miesięczna (bezpośredni przełożony)</b>													
	Podpis pracownika													
Podpis oceniającego (bezpośredni przełożony)														
Zatwierdził : (przełożony następnego szczebla)														
<b>Ważniejsze osiągnięcia w roku</b>														
<b>Istotne zastrzeżenia</b>														
<b>DATA</b>														
<b>Przewidywana kariera</b>														
<b>Planowane szkolenia</b>														
<b>Zakończone szkolenia w roku</b>														
1.....nr.....														
2.....nr.....														
3.....nr.....														
4.....nr.....														
5.....nr.....														
6.....nr.....														
7.....nr.....														
8.....nr.....														
9.....nr.....														
10.....nr.....														
11.....nr.....														
12.....nr.....														

Załącznik nr 12. Raport dzienny lidera procesu

RAPORT DZIENNY LIDERA PROCESU					
ZESPÓŁ:.....					
1	DATA				
2	ZMIANA				
3	NAZWISKO				
4	<b>ODPAD NA LINII</b> wejście na linię - produkcja wykonana	[szt]			
5	<b>ZUŻYCIE RUR NA LINII</b> (wejście na linię/produkcja wykonana) x100	szt/100			
6	<b>KONTROLA DYSCYPLINY PROCESU</b> odchylenia				
7	<b>SZKOLENIA PROCESOWE</b> ilość, rodzaj, czas				
8	<b>WADY</b> za 50 pkt. / rodzaj	[szt]			
9	<b>AKCJE NAPRAWCZE</b> wada jakościowa	[nr]			
10	<b>UWAGI</b>				






**Załącznik nr 14. Miesięczny raport z przeprowadzonych szkoleń**

<b>Miesięczny raport z przeprowadzonych szkoleń</b>						
QUALITY / TECHNICZNE - TPM / STANOWISKOWE*						
Temat szkolenia:					MIESIĄC	<input type="text"/>
Lp.	Nazwisko i imię	Nazwa szkolenia wg.procedury	Symbol szkolenia wg.syst.rej.	Data szkolenia	Data ważności	Ilość godzin
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
<b>Łączna ilość godzin</b>						<b>0</b>
* - Niepotrzebne skreślić						
Czytelny podpis :						

**Załącznik nr 15. Zespół usprawniający – Plan 10 kroków**

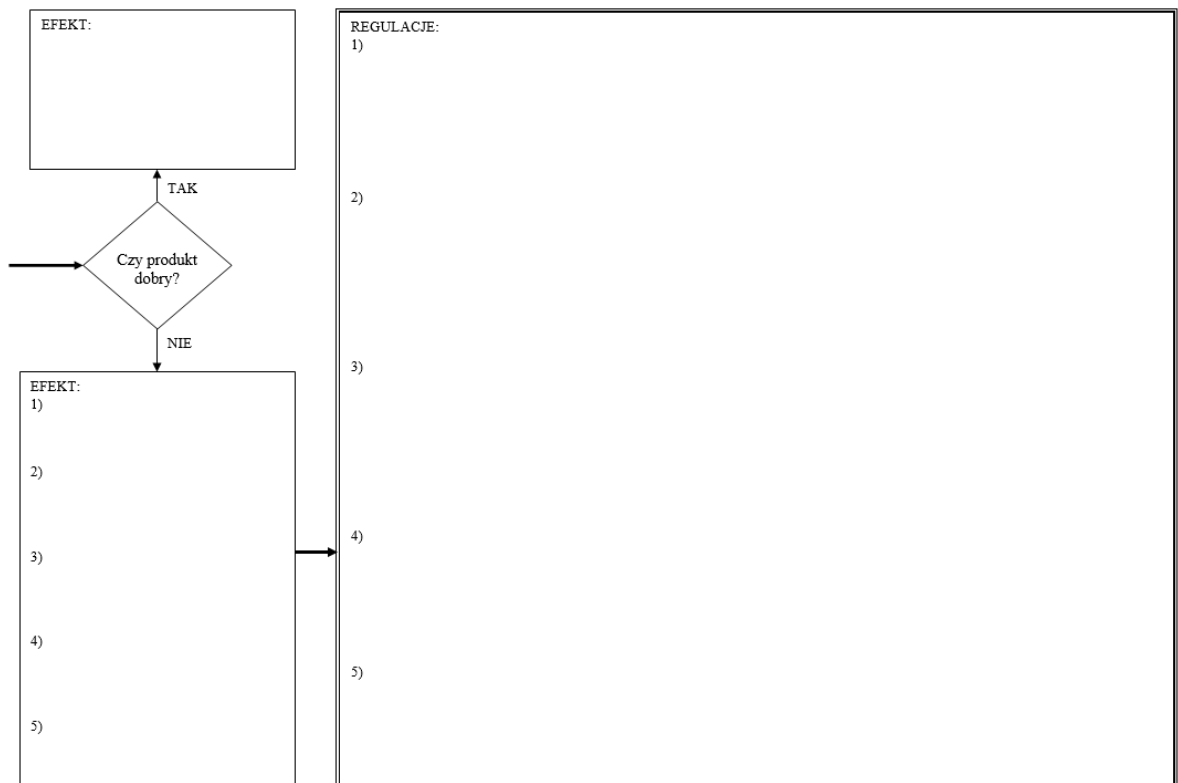
Zakład / Dział	Właściciel procesu	ZESPÓŁ USPRAWNIAJĄCY – KARTA PROJEKTU				Nr projektu	Rozpoczęcie	Zakończenie
		1. Definicja problemu		2 - 4. Rezultaty analizy		5. Przyczyny i źródła problemu		
Zespół:	<b>IMIE NAZWISKO</b>	Podpis:						
Lider:1.								
2.								
3.								
4.								
5.								
6.								
7.								
8.								
9.								
10.								
6-7. Plan działania		PLAN "10 KROKÓW"						
L.p.	Działania	Odpowiedzialny	Wskaźnik	Cel	Data		Przegląd	
					Start	Koniec		
1.								
2.								
3.								
4.								
Opinia właściciela procesu:				Zrealizowano zaplanowane działania:			Data:	
				Podpis właściciela procesu:				

Akceptacja projektu:  Przewidywany budżet:  Akceptacja projektu przez:	8. Wprowadzone usprawnienia:	9. Przedsięwzięcia dla utrwalenia usprawnień:
		
<b>Nagroda:</b>  Pieniężna:  Inne:	10. Raport końcowy:  Osiągnięte efekty:  Ocena rezultatów:	
Uwagi:	Podpisy : <span style="float: right;">Data:</span>	

**Załącznik nr 16. Druk procesu przetwarzania produktu**

PROCES ..... POZYCJA NR .....

WEJŚCIE (wymagania)	PROCES / PRZETWARZANIE	WYJŚCIE (wymagania)
MASZYNA	1. 2. 3. 4. 5.	MASZYNA
MATERIAŁ		MATERIAŁ
METODA / PROCES		METODA / PROCES
CZŁOWIEK		CZŁOWIEK
ŚRODOWISKO		ŚRODOWISKO
SYSTEM POMIAROWY		SYSTEM POMIAROWY



Załącznik nr 17. Linia produkcyjna – karta odpadu

### Linia nr 1

Automat III	
	Odpad w %
Zmiana I	
Zmiana II	
Zmiana III	
Uwagi:	

Automat I	
	Odpad w %
Zmiana I	
Zmiana II	
Zmiana III	
Uwagi:	

Montażówka II	
	Odpad w %
Zmiana I	
Zmiana II	
Zmiana III	
Uwagi:	

Powlekarka	
	Odpad w %
Zmiana I	
Zmiana II	
Zmiana III	
Uwagi:	

Montażownica III	
	Odpad w %
Zmiana I	
Zmiana II	
Zmiana III	
Uwagi:	

Automat II	
	Odpad w %
Zmiana I	
Zmiana II	
Zmiana III	
Uwagi:	

Zatapiarka	
	Odpad w %
Zmiana I	
Zmiana II	
Zmiana III	
Uwagi:	

Montażownica I	
	Odpad w %
Zmiana I	
Zmiana II	
Zmiana III	
Uwagi:	

DATA .....	Odpad całkowity w %	Numer podjętej akcji	Podpis lidera	Podpis inż. Produkcji
Zmiana I .....				
Zmiana II .....				
Zmiana III .....				

**Załącznik nr 18. Przykładowa tabela komponentów do produkcji przy linii produkcyjnej**

<i>L.p.</i>	<i>Nazwa materiału</i>	<i>Nr 12 NC</i>	<i>Minimalny zapas materiałów przy linii na 4h pracy linii w szt.</i>	<i>Zapasy materiałów w opakowaniach na 4 h</i>
1.	R- TL20WF R- TL25WF R- TL40WF R- TL65F	322717302021 322717302521 322717304021 322717306521	14400 szt.	16 Palet
2.	Elektrody T40W	322228401815	47040 szt.	1 opakowanie 50000 szt.
4.	Skrętka SL 20 W SL 25 W SL 40 W SL 65 W SL 40 W RS	322200000559 322200000656 322200007011 322200006742 322200001077	23520 szt.	25000 szt.
5.	Taśma stalowa	322204444077	1 rolka	1 rolka
6.	Drut Fe Np IF- Steel 0,700 S Ni 99% LC&SI 0,2 mm.	012228001018 022219501023		3 rolki
7.	Kapsułka 9 MG Kap. Szklana 8 MG Kap. Szklana	322201910801 322201909881	11760 szt.	2 opakowania 20000 szt.
8.	Rurka	322220176122	23520 szt.	8 kartonów 26536 szt.
9.	Klej	322202222102	72 kg	4 wiadra
10.	Trzonki 13/11x35 13/11x35	322207702102 322207815101	23520 szt.	1 paleta
11.	Pasy papierowe	322207815202	17800 m	32 rolki 4 palety
12.	Bufory styropianowe 190x190x12 mm 200x200x12 mm	322261200031 322260960739	700 szt.	1 paleta 2400 szt.
13.	Talerze TS34/291	322720253581	30000 szt.	1 paleta
14.	Wykroje	342720256582	470 szt.	1 paleta 600 szt.
15.	Palety	Brak 12 NC	11 palet	11 palet

Załącznik nr 19. Przykładowa matryca umiejętności – szkoleń

Linia NR 1			Umiejętności - szkolenia																								
	Nazwisko i Imię	Stano-wisko	Instawiacz	Operator powlekarki	Operator Nóżk - mont.	Ustawiacz zatap. - pomp.	Ustawiacz automatu	Operator pakowania	Operator powlekarki	Kontrola powleczenia	Operator montażownicy	Operator kontroli końcowej	Operator pakowania zbiorcz.	Operator pakowaczki indywidualnej	Operator folowania	BHP	Urządzenia gazowe	Pola wysokiej czystości	ISO 9002	ISO 14001	Szkolenie SPC	Szkolenie PCA	Kurs pakowania	Język angielski	Obsługa komputera	Kurs TPO	
1.	Pracownik 1	I nast.	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2.	Pracownik 2	Operator Powlekarki		X			X		X	X		X					X		X	X	X			X	X		
3.	Pracownik 3	Operator Montażówki			X		X				X						X		X	X	X			X			
4.	Pracownik 4	Ustawiacz Zatap. -				X			X	X						X	X	X	X	X	X	X					
5.	Pracownik 5	Ustawiacz Automatu				X						X					X	X	X	X	X						
6.	Pracownik 6	Operator Pakowania						X				X		X			X		X	X	X						
7.	Pracownik 7	Operator powlekarki							X	X				X					X								
8.	Pracownik 8	Operator powlekarki		X					X	X				X					X								
9.	Pracownik 9	Operator Nóżkarki						X	X	X	X		X	X					X								
10.	Pracownik 10	Operator Kontroli							X	X	X	X		X					X								
11.	Pracownik 11	Operator Pakowania						X	X	X		X		X					X								
12.	Pracownik 12	Operator Pakowania									X			X					X								
13.	Pracownik 13	Operator Pakowania							X	X				X					X								
14.	Pracownik 14	Operator rezerwa												X			X		X	X	X			X	X		
15.	Pracownik 15	Operator rezerwa						X	X	X				X	X				X								
16.																											
17.																											

	powinien przejść szkolenie na stanowisku	X	przeszkolony na stanowisku	x y	w trakcie szkolenia, gdzie: x - data rozpoczęcia szkolenia y - data zakończenia szkolenia
--	--	---	----------------------------	--------	---



**Załącznik nr 20. Przykładowa tabela podejmowania działań naprawczych**

Parametr		Dopuszczalna ilość	Ilość krytyczna	Akcja	UWAGI
<b>Q</b> JAKOŚĆ [ilość wad]		0 wad za 50 pkt. 9 wad za 10 pkt.	1 wada za 50 pkt. 10 wad za 10 pkt.	Arkusz rozwiązywania problemów w procesie prod. Dyskusja z brygadą	Druk wypełnia brygadzista lub nastawiacz stanowiska, na którym powstała wada.
<b>C</b> ZUŻYCIE [ilość / 100szt.]		½ zmiany < 103,8	½ zmiany > 103,8	Arkusz rozwiązywania problemów w procesie prod. Dyskusja z brygadą	Druk wypełnia brygadzista
<b>D</b> WYDAJNOŚĆ	<b>A</b> AWARYJNOŚĆ	Wydajność >91%	Wydajność <91%	Arkusz rozwiązywania problemów w procesie prod. Dyskusja z brygadą	Druk wypełnia brygadzista
	<b>P</b> CZAS PRZESTAWIEŃ	< 90 minut	> 90 minut	Arkusz rozwiązywania problemów w procesie prod. Dyskusja z brygadą	Druk wypełnia brygadzista
<b>S</b> BEZPIECZEŃSTWO [ilość wypadków]		0 wypadków	Każdy wypadek	Opis wypadku Arkusz rozwiązywania problemów w procesie prod. Dyskusja z brygadą	Wypadek opisuje brygadzista
<b>M</b> MORALE	<b>ABSENCJE</b> [w miesiącu]	≤ 5 %	> 5 %	Informacja dla mistrza	Informuje o poziomie absencji brygadzista
	<b>ZAANGAŻOWANIE</b>	>25% akcji opóźnionych w realizacji	<25% akcji opóźnionych w realizacji	Dyskusja z brygadziwą	Przeprowadza mistrz
<b>H</b> HOUSEKEEPING [ilość uwag]		≥ ocena 4	< ocena 4	Arkusz rozwiązywania problemów w procesie prod. Dyskusja z brygadą	Druk wypełnia brygadzista

**Załącznik nr 21. Mapa procesu produkcji: proces przygotowania produkcji**

