POLITECHNIKA GDAŃSKA
Wydział Zarządzania i Ekonomii

Imię i nazwisko autora rozprawy: mgr inż. Anna Chmielarz
Dyscyplina naukowa: Nauki o Zarządzaniu

ROZPRAWA DOKTORSKA

Tytuł rozprawy w języku polskim: Doskonalenie systemu zarządzania środowiskowego w przedsiębiorstwie z wykorzystaniem Lean Manufacturing.

Tytuł rozprawy w języku angielskim: Improvement of environmental management system in enterprise with the use of Lean Manufacturing.

Promotor *podpis*
Dr hab. inż. Marek Wirkus, prof. nadzw. PG

Gdańsk, rok 2017

GDAŃSK UNIVERSITY OF TECHNOLOGY
Faculty of Management and Ecomonics

The author of the PhD dissertation: M.Sc., B. Eng. Anna Chmielarz

Scientific discipline: Management Sciences

DOCTORAL DISSERTATION

Title of PhD dissertation: Improvement of environmental management system in enterprise with the use of Lean Manufacturing.

Title of PhD dissertation (in Polish): Doskonalenie systemu zarządzania środowiskowego w przedsiębiorstwie z wykorzystaniem Lean Manufacturing.

Supervisior *signature*
Dr hab. inż. Marek Wirkus, prof. nadzw. PG

Gdańsk, year 2017

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

WSTĘP

WYKAZ AKRONIMÓW 15

1. SYSTEMY ZARZĄDZANIA ŚRODOWISKOWEGO – BADANIA LITERATURY 17

1.1. Pojęcie systemu i systemowego podejścia do zarządzania w aspekcie doskonalenia 17

1.2. Niesformalizowane programy na rzecz ochrony środowiska 24

1.3. Sformalizowane systemy zarządzania środowiskowego 31

1.3.1. System Ekozarządzania i Audytu EMAS 31

1.3.2. System zarządzania środowiskowego ISO 14001 34

1.3.3. Metody, techniki oraz narzędzia doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego .. 41

1.4. Wnioski ze studium literatury dotyczącego systemu zarządzania środowiskowego 50

2. TEORETYCZNE PODSTAWY KONCEPCJI LEAN MANUFACTURING – BADANIA LITERATURY 53

2.1. Pojęcie i geneza koncepcji Lean Manufacturing 53

2.2. Opis wybranych narzędzi koncepcji Lean Manufacturing 60

2.2.1. Mapowanie strumienia wartości – VSM 60

2.2.2. System sterowania zapasami - Kanban 62

2.2.3. Dobre praktyki na stanowiskach pracy – 5S 64

2.2.4. Kompleksowe Utrzymanie Ruchu - TPM 65

2.2.5. Skracanie czasu trwania przezbrojeń według metody SMED 69

2.3. Badania empiryczne koncepcji Lean Manufacturing 70

2.3.1. Badania empiryczne w obszarze doskonalenia procesów produkcyjnych 71

2.3.2. Badania empiryczne nowych obszarów zastosowań koncepcji Lean 74

2.4. Wnioski ze studium literatury dotyczącego koncepcji Lean 79

3. BADANIA EMPIRYCZNE 81

3.1. Proces badań naukowych 81

3.2. Wywiad zogniskowany i obserwacja własna – badanie pilotażowe 84

3.3. Wyniki badań pilotażowych – definicja wartości dodanej dla środowiska [VAfE] 85

3.4. Wielokrotne studium przypadku przedsiębiorstw produkcyjnych – badanie pogłębione 91

3.4.1. Analiza studium przypadku I – przedsiębiorstwo A 92

3.4.2. Analiza studium przypadku II – przedsiębiorstwo B 101

3.4.3. Analiza studium przypadku III – przedsiębiorstwo C 109

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

3.4.4. Analiza studium przypadku IV – przedsiębiorstwo D 119

3.5. Wnioski z badań pogłębionych..... 128

4. WARTOŚĆ DODANA DLA ŚRODOWISKA [VAfE] ORAZ POTENCJAŁ ŚRODOWISKOWY KONCEPCJI LEAN MANUFACTURING..... 136

4.1. Wartość dodana dla środowiska [VAfE] wybranych narzędzi Lean Manufacturing..... 136

4.2. Potencjał środowiskowy wybranych narzędzi Lean Manufacturing 141

4.3. Wnioski dotyczące wartości dodanej dla środowiska [VAfE] 144

5. WYTYCZNE DOTYCZĄCE DOSKONALENIA SYSTEMU ZARZĄDZANIA ŚRODOWISKOWEGO Z WYKORZYSTANIEM ELEMENTÓW KONCEPCJI LEAN MANUFACTURING..... 146

5.1. Wytyczne doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego ISO 14001 z uwzględnieniem koncepcji Lean Manufacturing..... 146

5.2. Wytyczne wdrażania elementów koncepcji Lean Manufacturing w celu uzyskania efektu synergii w doskonaleniu systemu zarządzania środowiskowego ISO 14001 151

5.3. Wnioski dotyczące wytycznych doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego..... 157

WNIOSKI ORAZ KIERUNKI DALSZYCH BADAŃ..... 159

SPIS LITERATURY..... 169

SPIS RYSUNKÓW 180

SPIS TABEL..... 181

ZAŁĄCZNIKI..... 183

Załącznik A..... 183

Załącznik B..... 186

Załącznik C..... 191

Załącznik D..... 197

Załącznik E..... 199

Załącznik F 201

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

Wstęp

Współcześnie wzrasta w społeczeństwie świadomość negatywnego oddziaływania przedsiębiorstw produkcyjnych na środowisko naturalne. Rozwój systemów zarządzania jakością oraz rosnące potrzeby przedsiębiorstw w zakresie ochrony środowiska sprawiły, że jakość zaczęto postrzegać również w aspekcie skutecznego zarządzania środowiskowego. Nowoczesne zarządzanie środowiskiem ma przede wszystkim na celu zatrzymanie dewastacji środowiska przyrodniczego i odwrócenie niekorzystnych trendów w korzystaniu z zasobów przyrody (Gajdzik, Wyciślik 2008). Zgodnie z koncepcją zrównoważonego rozwoju społeczeństwo, środowisko i gospodarka tworzą system z silnymi wzajemnymi powiązaniami. Złotą zasadą powinno być zachowanie równowagi pomiędzy tymi elementami systemu.

Doskonalenie działalności organizacji, w tym jej wyodrębnionych systemów, jest kluczową rolą kadry zarządzającej. Nieustannie wzrastająca świadomość ekologiczna kadry zarządzającej sprawia, że poszukuje ona sprawnych narzędzi sterujących zmniejszaniem negatywnego oddziaływania przedsiębiorstwa na środowisko naturalne. Najpopularniejszym narzędziem pozwalającym organizacjom monitorować, kontrolować oraz redukować negatywne oddziaływanie na środowisko naturalne jest system zarządzania środowiskowego ISO 14001. Według ISO Survey w 2014 roku na świecie odnotowano 324 148 organizacji posiadających certyfikat zgodności z wymaganiami systemu zarządzania środowiskowego wg normy ISO 14001. Jest to wzrost o 22 526 w porównaniu do roku 2013, w którym odnotowano 301 622 przyznanych certyfikatów. Jest to jednocześnie największy wzrost liczby certyfikacji zaobserwowany w latach 2013-2014 spośród wszystkich certyfikacji systemów ISO. Odmienną sytuację prezentują polskie statystyki dotyczące certyfikacji systemów zarządzania jakością ISO 9001, które pokazują spadek liczby organizacji certyfikowanych w ciągu kilku ostatnich lat. W opinii P. Grudowskiego, E. Tymoszuk (2014) taki stan rzeczy spowodowany jest złożoną, globalną sytuacją ekonomiczną, wzrostem znaczenia norm branżowych oraz ograniczeniami związanymi z redukcją dotacji ze środków Unii Europejskiej przyznawanych na cele wdrażania i doskonalenia systemów zarządzania.

Według danych zamieszczonych w portalach internetowych o tematyce środowiskowej (www.pfiso14000.org.pl, 2015) w Polsce obserwuje się wzrost liczby organizacji, które posiadają certyfikat zgodności z wymaganiami normy PN-EN ISO 14001:2005 – certyfikatem tym może pochwalić się w Polsce 2010 organizacji (dane z dnia 22.10.2015 r.). Niekwestionowanym liderem, jeśli chodzi o liczbę certyfikatów ISO 14001, jest Japonia, gdzie do grudnia 2015 roku wydano ponad 20 000 takich certyfikatów (www.pfiso14000.org.pl, 2015). W Europie z kolei dominuje Hiszpania z ponad 8 500 przyznanymi certyfikatami ISO14001. Polska nie należy do czołówki państw europejskich w tym zakresie, jednak przyrost liczby certyfikatów ISO14001 z roku na rok jest coraz większy. Należy przy tym wziąć pod uwagę fakt, iż wdrażanie systemu zarządzania środowiskowego według norm ISO serii 14000, systemu Ekozarządzania i Audytu EMAS (ang. *Eco Management and Audit Scheme*) czy strategii Czystszej Produkcji jest dobrowolnym zobowiązaniem ekologicznym, nazywanym także dobrowolną inicjatywą środowiskową.

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

Zarządzanie środowiskowe realizowane za pomocą wyżej wymienionych inicjatyw jest procesem złożonym z następujących etapów: analizy, planowania, wdrożenia oraz kontroli realizacji strategii środowiskowych jako elementu procesu ciągłego doskonalenia. Analogicznie do systemów zarządzania jakością istotą systemu zarządzania środowiskowego jest proces ciągłego doskonalenia, opierający się na cyklu PDCA, zwanym również modelem Deminga. Model Deminga, *Plan-Do-Chek-Act* (Smith 2004) stanowi podstawowe narzędzie służące ciągłemu doskonaleniu procesów odbywających się w ramach funkcjonowania systemu zarządzania. Jest to również narzędzie służące do rozwiązywania problemów oraz wdrażania najnowszych rozwiązań. Dzięki wdrożeniu procesu doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego ISO 14001 przedsiębiorstwa przybliżają się do realizacji strategii Czystszej Produkcji, która zaliczana jest do kluczowych w dążeniu do osiągnięcia „zrównoważonego rozwoju". Idea Czystej Produkcji kładzie nacisk na ograniczenie zanieczyszczeń „u źródła", czyli w miejscu ich powstawania.

Problem badawczy rozprawy doktorskiej

Autorka niniejszej rozprawy zaangażowana jest we wdrażanie w przedsiębiorstwach produkcyjnych elementów koncepcji Lean Manufacturing, audytuje też zgodność systemu zarządzania środowiskowego z wymaganiami normy PN-EN ISO 14001:2005. Z tego powodu spotyka się nieustannie z problemami doskonalenia produkcji oraz systemów zarządzania środowiskowego. Jako członek kadry kierowniczej jednej ze światowych korporacji, będącej liderem w dostarczaniu urządzeń do dystrybucji oraz przetwarzania energii, od ponad ośmiu lat prowadzi projekty usprawniające procesy produkcyjne. Dodatkowo jako konsultant ds. optymalizacyjnych w jednym z przedsiębiorstw doradczych uczestniczy w projektach optymalizacyjnych prowadzonych w przedsiębiorstwach różnych branż. Praca zawodowa na stanowiskach specjalisty doskonalenia procesów produkcyjnych oraz audytora systemów zarządzania środowiskowego ISO 14001 pozwoliła autorce niniejszej rozprawy zbadać nowe, nieopisane dotychczas w literaturze obszary wykorzystania koncepcji Lean Manufacturing. Nowy kierunek, jakim jest wykorzystanie narzędzi koncepcji Lean Manufacturing w doskonaleniu systemu zarządzania środowiskowego ISO 14001, wziął swój początek w poszukiwaniu nowych, a zarazem prostych we wdrożeniu metod redukujących negatywne oddziaływanie przedsiębiorstw na środowisko naturalne.

Zarówno wdrażanie systemu zarządzania środowiskowego ISO 14001, rozporządzenia EMAS, jak i koncepcji Czystej Produkcji oraz programu „Odpowiedzialność i Troska" wymaga od przedsiębiorstwa doskonalenia swojej działalności w zakresie redukcji negatywnego oddziaływania na środowisko naturalne. Postrzeganie doskonalenia systemów zarządzania środowiskowego tylko przez pryzmat działań podejmowanych w obrębie funkcjonowania i budowy dokumentacji systemu powoduje, że przedsiębiorstwa skupiają się na doskonaleniu działań nieistotnych z punktu widzenia redukcji zanieczyszczeń. Problemem jest nie tylko kwestia nierozumienia sensu doskonalenia systemów zarządzania środowiskowego, ale

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

również niedostrzeganie prostych zależności pomiędzy doskonaleniem produkcji a doskonaleniem zarządzania środowiskowego.

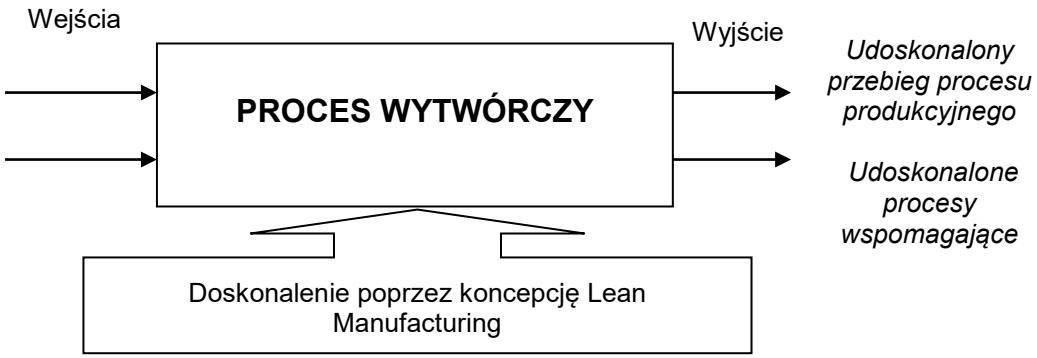
Na podstawie własnych doświadczeń autorka stwierdza, że takie sytuacje nie są jednostkowe, a wpływ doskonalenia produkcji w myśl koncepcji Lean Manufacturing na środowisko naturalne jest niedostrzegany, o czym świadczyć może znikoma liczba publikacji krajowych i międzynarodowych dotyczących tego zagadnienia. Dostrzeżono także konieczność wskazania tzw. obszarów wspólnych koncepcji Lean Manufacturing i systemu zarządzania środowiskowego, co znalazło odzwierciedlenie w innych publikacjach autorki niniejszej rozprawy. Mała liczba prac naukowych i opracowań praktycznych związanych z proponowanym obszarem badawczym skłoniła autorkę rozprawy do jego zgłębienia oraz wniesienia wkładu naukowego w rozwój metod doskonalenia działalności przedsiębiorstw produkcyjnych. Zbadanie oddziaływania produkcji zgodnej z koncepcją „szczupłego wytwarzania" (Lean Manufacturing) na środowisko naturalne wydaje się obecnie wręcz koniecznością. Pozwoli to na wypracowanie wytycznych wdrażania Lean Manufacturing, tak aby procesy doskonalenia produkcji i doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego ISO 14001 mogły być realizowane jednocześnie.

W tym obszarze istnieje szereg zagadnień, które dzięki głębszej analizie i badaniu pozwolą przedsiębiorstwom lepiej poznać efekty metody Lean Manufacturing.

Należy przypuszczać, że coraz powszechniej stosowana w doskonaleniu procesów produkcyjnych koncepcja Lean Manufacturing może być wykorzystywana w doskonaleniu wdrożonych i funkcjonujących w organizacji systemów zarządzania środowiskowego ISO 14001. Główny problem badawczy niniejszej rozprawy doktorskiej został przedstawiony na schemacie C, rys. 1.1. Na schematach A i B (rys. 1.1.) przedstawiono dotychczasowe wykorzystanie i przeznaczenie koncepcji Lean Manufacturing jako metody doskonalenia przebiegu procesów produkcyjnych oraz system zarządzania środowiskowego jako metodę doskonalenia procesu wytwórczego pod kątem redukcji negatywnego oddziaływania na środowisko naturalne. Na schemacie C przedstawiono nowatorskie ujęcie koncepcji Lean Manufacturing jako nową metodę doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego ISO 14001 poprzez redukcję negatywnego oddziaływania procesu wytwórczego na środowisko naturalne.

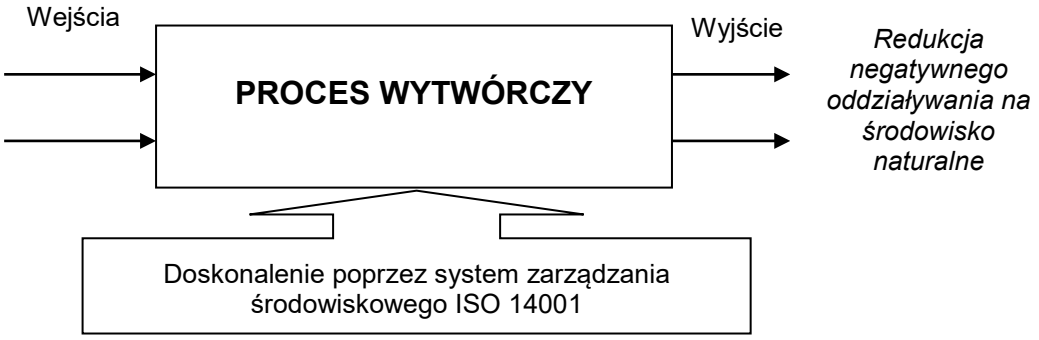
Dotychczas:

A) Doskonalenie procesów produkcyjnych z wykorzystaniem Lean Manufacturing

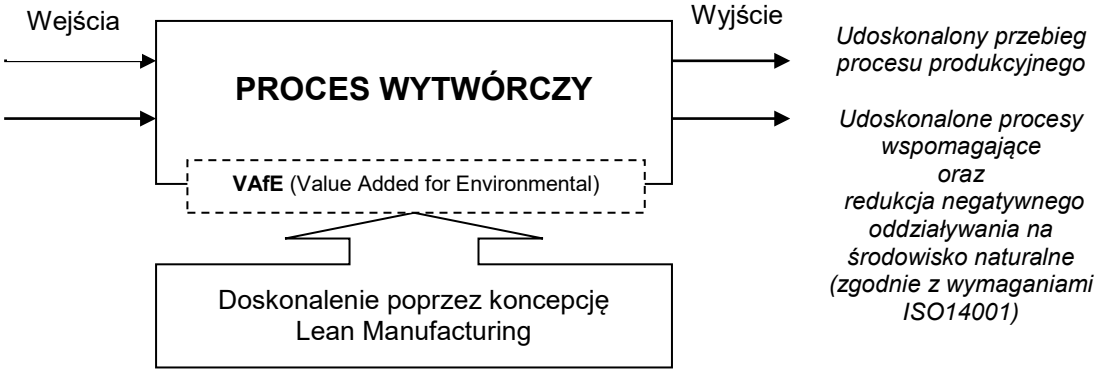


MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

B) Doskonalenie procesów produkcyjnych za pomocą systemu zarządzania środowiskowego ISO 14001



C) Doskonalenie systemu zarządzania środowiskowego za pomocą koncepcji Lean Manufacturing



Rys. 1.1. Schematyczne ujęcie problemu badawczego rozprawy doktorskiej na tle doskonalenia procesów wytwórczych z wykorzystaniem Lean Manufacturing i systemu zarządzania środowiskowego
Źródło: opracowanie własne

Głównym problemem badawczym, jaki autorka proponuje rozwiązać, jest odpowiedź na pytanie:

Czy wdrażając poszczególne narzędzia koncepcji Lean Manufacturing można uzyskać efekt synergii i przy jednoczesnym doskonaleniu procesu produkcji doskonalić również wdrożony oraz funkcjonujący w przedsiębiorstwie system zarządzania środowiskowego ISO 14001?

Szczegółowe rozwinięcie problemu badawczego przedstawiono w dalszej części pracy i powiązano je z celami głównymi oraz poszczególnymi celami cząstkowymi rozprawy doktorskiej.

Cele rozprawy doktorskiej (poznawczy i praktyczny)

Celem głównym rozprawy jest opracowanie wytycznych doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego ISO14001 za pomocą koncepcji Lean Manufacturing, w celu uzyskania efektu synergii w postaci minimalizacji negatywnego oddziaływania organizacji na środowisko naturalne.

Z powyższym celem poznawczym powiązano dwa cele utylitarne rozprawy:

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

1. Opracowanie wytycznych doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego ISO 14001 z wykorzystaniem elementów koncepcji Lean Manufacturing, które posłużą pełnomocnikom ds. systemów zarządzania jako miniprzewodnik doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego ISO 14001.
2. Opracowanie wytycznych wdrażania koncepcji Lean Manufacturing, tak aby przy jednoczesnym doskonaleniu systemu wytwórczego doskonalić również system zarządzania środowiskowego ISO 14001. Wytyczne te posłużą koordynatorom ds. doskonalenia procesów produkcji jako miniprzewodnik szerszego wykorzystania potencjału koncepcji Lean.

Cel główny zostanie osiągnięty dzięki realizacji następujących celów cząstkowych:

A. Studium literatury dotyczącej metod doskonalenia systemów zarządzania środowiskowego ISO 14001 i doskonalenia produkcji z wykorzystaniem elementów koncepcji Lean Manufacturing.

Z celem tym wiążą się następujące pytania badawcze:

P1. Jakie techniki, narzędzia oraz metody doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego ISO 14001 są dostępne i opisane w literaturze przedmiotu?

P2. Jakie są główne kierunki badań empirycznych koncepcji Lean Manufacturing opisane w literaturze przedmiotu?

Osiągnięcie celu oraz udzielenie odpowiedzi na powyższe pytania badawcze nastąpi w rozdziale 1 i 2 niniejszej rozprawy doktorskiej.

B. Określenie technik, narzędzi oraz mechanizmów doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego ISO 14001 w przedsiębiorstwach produkcyjnych oraz określenie głównych obszarów zastosowań elementów koncepcji Lean Manufacturing. Zdefiniowanie głównych mierników oceny współzależności zachodzących między doskonaleniem produkcji z wykorzystaniem określonych elementów Lean Manufacturing a realizacją procesu ciągłego doskonalenia w ramach systemu zarządzania środowiskowego ISO 14001.

Z celem tym wiążą się następujące pytania badawcze:

P3. Jakie techniki, narzędzia oraz mechanizmy doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego ISO 14001 wykorzystują badane przedsiębiorstwa, aby ograniczyć negatywne oddziaływanie na środowisko naturalne?

P4. Jakie są główne obszary zastosowań narzędzi koncepcji Lean Manufacturing wdrożonych w badanych przedsiębiorstwach?

P5. Jakie są główne aspekty środowiskowe oraz mierniki funkcjonowania systemu zarządzania środowiskowego ISO 14001 w badanych przedsiębiorstwach?

Osiągnięcie celu oraz udzielenie odpowiedzi na powyższe pytania badawcze nastąpi w rozdziale 3 niniejszej rozprawy doktorskiej.

C. Rozpoznanie wartości dodanej dla środowiska [VAfE] wynikającej z zastosowania określonych narzędzi Lean Manufacturing w odniesieniu do aspektów środowiskowych oraz dokonanie oceny ich potencjału środowiskowego.

Z celem tym wiążą się następujące pytania badawcze:

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

P6. Jaka jest wartość dodana dla środowiska [VAfE] generowana przez poszczególne narzędzia koncepcji Lean Manufacturing?

P7. Jaki jest potencjał środowiskowy[5] poszczególnych narzędzi koncepcji Lean Manufacturing?

Osiągnięcie celu oraz udzielenie odpowiedzi na powyższe pytania badawcze nastąpi w rozdziale 4 niniejszej rozprawy doktorskiej.

D. Opracowanie wytycznych doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego ISO 14001 z wykorzystaniem narzędzi koncepcji Lean Manufacturing, w celu uzyskania efektu synergii w postaci minimalizacji negatywnego oddziaływania organizacji na środowisko naturalne.

Z celem tym wiążą się następujące pytania badawcze:

P8. W jakich obszarach funkcjonowania systemu zarządzania środowiskowego można zastosować elementy koncepcji Lean Manufacturing?

P9. Jak wdrażać elementy koncepcji Lean Manufacturing, aby doskonaląc produkcję, równocześnie doskonalić system zarządzania środowiskowego ISO 14001?

Wytyczne zostaną zawarte w rozdziale 5 niniejszej rozprawy doktorskiej.

Hipotezy badawcze rozprawy

Nawiązując do celu głównego i celów cząstkowych niniejszej rozprawy, w ramach których planuje się rozpoznanie wartości dodanej dla środowiska przekładającej się na potencjał środowiskowy wybranych elementów koncepcji Lean Manufacturing oraz opracowanie wytycznych doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego ISO 14001 za pomocą elementów koncepcji Lean Manufacturing tak, aby uzyskać efekt synergii, postawiono dwie **hipotezy badawcze**:

H.1 Wybrane[6] narzędzia koncepcji Lean Manufacturing posiadają określony potencjał środowiskowy, który może być definiowany za pomocą wartości dodanej dla środowiska Value Added for Environment [VAfE].

H.2 Istnieją wytyczne wdrażania wybranych[2] narzędzi koncepcji Lean Manufacturing pozwalające uzyskać efekt synergii w postaci minimalizacji negatywnego oddziaływania organizacji na środowisko naturalne.

Metodyka badań

W pracy badawczej zastosowano metodykę opartą na schemacie **ANALIZA – SYNTEZA – OCENA** (patrz rys. 1.2).

W celu uzyskania odpowiedzi na pytania badawcze oraz weryfikacji postawionych hipotez badawczych autorka rozprawy przeprowadziła badania w następującej kolejności:

---

[5] Potencjał środowiskowy należy rozumieć jako zdolności wpływania na środowisko.
[6] Wybrane elementy koncepcji Lean Manufacturing zostały zdefiniowane w kolejnym rozdziale rozprawy.

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

a) **Analiza literatury** z zakresu funkcjonowania i doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego ISO 14001 oraz koncepcji Lean Manufacturing. Identyfikacja wiedzy obecnej bazowała na dostępnych pozycjach literatury, opracowaniach naukowych, normach oraz innych publikacjach krajowych i zagranicznych.

b) **Badania pilotażowe** zostały przeprowadzone za pomocą metody wywiadu zogniskowanego oraz obserwacji jawnej, niekontrolowanej (Sławińska 2008). Wywiad zogniskowany został przeprowadzony na liczbie 10 respondentów – 5 respondentów będących konsultantami ds. optymalizacyjnych procesów produkcyjnych oraz 5 respondentów będących audytorami systemu zarządzania środowiskowego ISO 14001. Wywiad zogniskowany oraz obserwacja jawna, niekontrolowana (praca w charakterze konsultanta ds. optymalizacyjnych, kierownika działu przygotowania produkcji i audytora systemu zarządzania środowiskowego) pozwoliły na sformułowanie problemu badawczego, postawienie dwóch hipotez badawczych, a co najważniejsze – na zdefiniowanie wartości dodanej dla środowiska rozpoznanej w badaniu właściwym.

c) **Badania pogłębione** prowadzone były metodą badawczą wielokrotnej analizy przypadków (z ang. multiple *case study*) w 4 dużych przedsiębiorstwach produkcyjnych, posiadających wdrożony i certyfikowany system zarządzania środowiskowego ISO 14001 oraz deklarujących doskonalenie swoich systemów wytwarzania zgodnie z koncepcją Lean Manufacturing. W ramach prowadzenia analizy przypadków autorka przeprowadziła badania szczegółowe za pomocą takich metod pomocniczych, jak:

   - indywidualne wywiady pogłębione z wykorzystaniem kwestionariusza ustrukturyzowanego; wywiady zostały przeprowadzone z pełnomocnikami systemów zarządzania oraz koordynatorami doskonalenia produkcji (koordynatorami Lean Manufacturing lub kierownikami produkcji),
   - badanie dokumentów źródłowych,
   - obserwacja jawna, niekontrolowana.

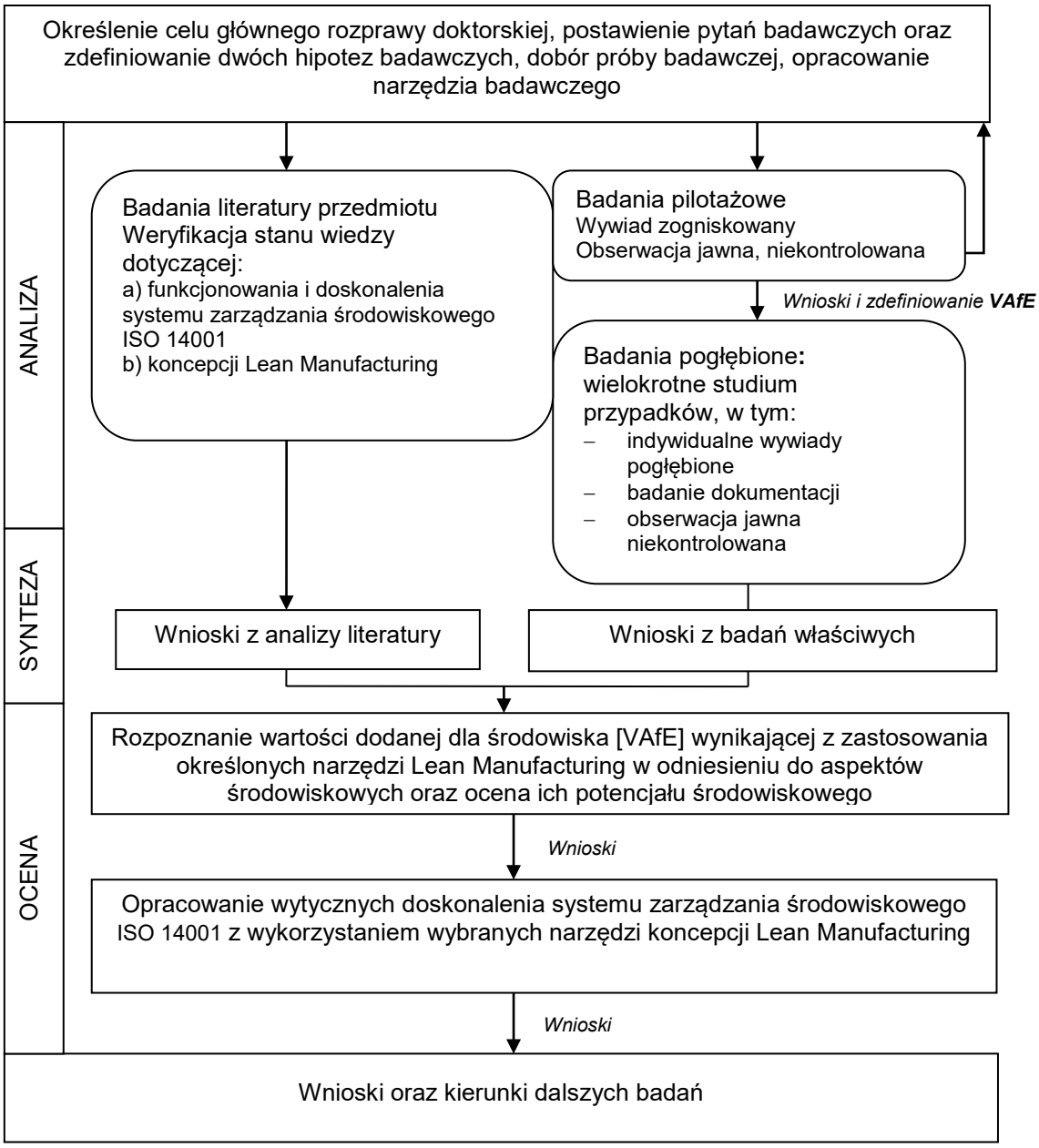
   Zakres czasowy badań pogłębionych: pracę badawczą zrealizowano w latach 2012-2016.

   Zakres przestrzenny: województwa pomorskie oraz kujawsko-pomorskie, na terenie których zlokalizowane są badane przedsiębiorstwa produkcyjne.

   Zakres podmiotowy: przedsiębiorstwa produkcyjne przemysłu elektronicznego, elektrotechnicznego, motoryzacyjnego oraz lotniczego zlokalizowane na terenie wskazanym w zakresie przestrzennym.

   Zakres przedmiotowy*:* badaniom podlegały kwestie funkcjonowania i doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego zgodnego z wymaganiem normy PN-EN ISO 14001:2005 oraz doskonalenia systemów produkcyjnych z wykorzystaniem koncepcji Lean Manufacturing; jako kryterium próby badawczej przyjęto wymagania: posiadanie wdrożonego oraz certyfikowanego systemu zarządzania środowiskowego ISO 14001, stosowanie w przedsiębiorstwie koncepcji Lean Manufacturing lub jej wybranych narzędzi w doskonaleniu procesów produkcyjnych co najmniej od dwóch lat.

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl



Rys. 1.2. Schemat zastosowanego procesu badawczego
Źródło: opracowanie własne

W fazie syntezy wyników wykorzystano ogólne metody wnioskowania logicznego, takie jak: analiza i konstrukcja logiczna, dedukcja, indukcja, analogia i wnioskowanie logiczne.

Zakres poszczególnych rozdziałów pracy doktorskiej został przedstawiony poniżej.

Studium literatury zostało przeprowadzone dwutorowo, stąd poświęcono mu dwa rozdziały – rozdział 1 i 2. W pierwszej kolejności zestawiono najważniejsze definicje i skróty użyte w rozprawie oraz przedstawiono pojęcie systemu oraz podejścia systemowego do zarządzania w ujęciu doskonalenia. Następnie omówiono teoretyczne podstawy funkcjonowania oraz doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego ISO 14001 w organizacjach. W ramach

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

studium literatury odwołano się do najnowszych pozycji naukowych z obszaru uwarunkowań prawnych, budowy oraz metod doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego ISO 14001. Krótko omówiony został system EMAS, jednakże z uwagi na niewielką liczbę organizacji jednocześnie posiadających certyfikowany system EMAS oraz doskonalących swoje procesy z wykorzystaniem koncepcji Lean Manufacturing, tematyka systemu nie będzie dogłębnie analizowana w dalszej części rozprawy. Drugim obszarem badań literatury była koncepcja Lean Manufacturing, w której uwzględniono genezę, najważniejsze cele oraz korzyści z wdrażania poszczególnych narzędzi szczupłego wytwarzania. W rozprawie dokonano krótkiego opisu narzędzi LM (patrz podrozdziały 2.2.1.–2.2.5.) Przytoczono też najważniejsze wyniki badań empirycznych dotyczących zastosowania koncepcji Lean Manufacturing (w tym pojęcie *Green Lean*). Z uwagi na praktyczny wymiar koncepcji Lean Manufacturing w ramach badań literatury odwołano się głównie do: studiów przypadków, czasopism zagranicznych oraz materiałów konferencyjnych.

Przyjmuje się, że koncepcja Lean Manufacturing będzie definiowana i badana jako zestaw określonych narzędzi doskonalących systemy wytwarzania, natomiast system zarządzania środowiskowego będzie odnosił się do znormalizowanego systemu zarządzania środowiskowego zgodnego z wymaganiami normy PN-EN ISO 14001:2005. Nowe wymagania normy ISO14001 opublikowanej we wrześniu 2015 roku zostaną przywołane w części rozprawy dotyczącej analizy literatury.

W ramach usystematyzowania pojęć przed rozpoczęciem właściwej analizy literatury, autorka rozprawy postanowiła wyjaśnić często stosowane w pracy definicje: metody, techniki i narzędzia.

Metoda – „[…] sposób systematycznie stosowany, to znaczy stosowany w danym przypadku z intencją zastosowania go także przy ewentualnym powtórzeniu się analogicznego zadania" (Kotarbiński 1958, 75).

Technika – sposób uzyskiwania, zbierania danych realizowany w ramach obranej metody.

Narzędzie – jest przedmiotem służącym do realizacji wybranej techniki (Pilch 1977).

Przyjmując definicję T. Pilcha metoda będzie rozumiana jako pojęcie najszersze i nadrzędne w stosunku do techniki i narzędzia. Technika z kolei jest pojęciem podrzędnym wobec metody i nadrzędnym w stosunku do narzędzia. Narzędzie natomiast ma zakres najwęższy i jest pojęciem podrzędnym zarówno wobec pojęcia metody, jak i pojęcia techniki. W niniejszej rozprawie doktorskiej przyjmuje się następujące definicje:

Skuteczność – stopień, w jakim planowane działania są realizowane, a planowane wyniki są osiągane (EN ISO 9000, 2015, p.3.7.11).

Efektywność – relacja pomiędzy osiągniętymi wynikami a wykorzystywanymi zasobami (EN ISO 9000, 2015, p.3.7.10).

Organizacja – „[…] pewien rodzaj całości ze względu na stosunek do niej jej własnych elementów, mianowicie taka całość, której wszystkie składniki współprzyczyniają się do powodzenia całości" (Kotarbiński 1958, 75).

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

Treść rozdziału 3 rozprawy dotyczy metodologii badań. Opisano w nim sposób przeprowadzenia wywiadów zogniskowanych i obserwacji jawnej, niekontrolowanej w ramach badań pilotażowych oraz wywiadów indywidualnych pogłębionych, badań dokumentacji i obserwacji jawnej niekontrolowanej w ramach badań właściwych. W wyniku przeprowadzonego badania pilotażowego zaproponowano autorskie pojęcie wartości dodanej dla środowiska [VAfE], które posłużyło w późniejszym badaniu właściwym. W podrozdziale 3.4. zamieszczono najważniejsze wyniki badań właściwych. W podrozdziale 3.5. zestawiono natomiast najważniejsze wnioski z wywiadów zogniskowanych, obserwacji oraz analizy studium przypadku, zawierające informacje na temat: głównych aspektów środowiskowych, mierników oceny funkcjonowania systemu zarządzania środowiskowego ISO 14001; stosowanych narzędzi, metod oraz technik doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego ISO 14001; wdrażanych narzędzi Lean Manufacturing i ich głównych obszarów zastosowań. Badania pilotażowe oraz badania pogłębione, które zostały przeprowadzone w latach 2012-2016 w przedsiębiorstwach produkcyjnych odnoszą się do wymagań normy wydanej w 2005 roku.

W rozdziale 4 rozprawy przy pomocy danych uzyskanych w wyniku badań właściwych i analizy literatury rozpoznano i opisano wartość dodaną dla środowiska [VAfE] wynikającą z zastosowania określonych narzędzi Lean Manufacturing w odniesieniu do aspektów środowiskowych. Przeprowadzono też wstępną ocenę potencjału środowiskowego tych narzędzi.

W rozdziale 5 opisano wytyczne doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego z wykorzystaniem elementów koncepcji Lean Manufacturing. Opracowane wytyczne odnoszą się do działań związanych z wdrażaniem elementów koncepcji Lean Manufacturing pozwalających uzyskać efekt synergii w postaci doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego ISO 14001.

Każdy z powyżej opisanych rozdziałów kończy się wnioskami, które stanowią odpowiedzi na zadane pytania badawcze.

Ostatni, nienumerowany rozdział niniejszej rozprawy doktorskiej stanowi podsumowanie oraz kierunki dalszych badań – w ramach podsumowania zestawiono wyniki niniejszej pracy, wykazano stopień realizacji postawionych celów głównych i szczegółowych. Odpowiedziano na główne pytania badawcze oraz zweryfikowano postawione hipotezy badawcze. Z uwagi na fakt, iż powiązanie tematyki koncepcji Lean Manufacturing oraz zarządzania środowiskowego jest zagadnieniem stosunkowo nowym, zaproponowano dalsze kierunki badań.

Przeprowadzone badania empiryczne stanowią podstawę potwierdzającą celowość wdrażania narzędzi szczupłego wytwarzania w celu doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego ISO 14001. Rozprawa doktorska ze względu na jej praktyczny charakter może zostać wykorzystana jako przewodnik dla osób zajmujących się tematyką doskonalenia systemów zarządzania środowiskowego ISO 14001.

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

WYKAZ AKRONIMÓW

5S (z jap. *SEIRI, SEITON, SEISO, SEIKETSU oraz SHITSUKE*) – Selekcja, Systematyka, Sprzątanie, Standaryzacja, Samodyscyplina

CEFIC (z ang. *European Chemical Industy Council*) – Europejska Rada Przemysłu Chemicznego

COPQ (z ang. *Cost of Pour Quality*) – koszty złej jakości

CP (z ang. *Clean Production*) – Strategia Czystszej Produkcji

DPMO (z ang. *Defects Per Million Opportunities*) – liczba defektów na milion wytworzonych produktów

EMAS (z ang. *Eco-Management and Audit Scheme*) – System Zarządzania Środowiskowego i Ekoaudytu

FMEA (z ang. *Failure Mode and Effect Analysis*) – Analiza Rodzajów i Skutków Możliwych Błędów

FSM (z ang. *Flexible Manufacturing System*) – elastyczny system produkcyjny

GDOŚ – Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska

HLS (z ang. *High Level Structure*) – ujednolicona struktura systemów zarządzania ISO

ISO (z ang. *International Organization for Standardization*) – Międzynarodowa Organizacja Standaryzacyjna

KPI (z ang. *Key Performance Indicator*) – główne wskaźniki działalności organizacji

LCA *(*z ang*. Life Cycle Assessment)* – ocena cyklu życia produktu

LEIP (z ang. *Lean Enterprise Institue Polska*) – Polski Instytut Przedsiębiorstw Lean

LM (z ang. *Lean Manufacturing*) – szczupłe wytwarzanie

L/T(z ang. *Lead Time*) – czas realizacji procesu produkcyjnego

OEE (z ang. *Overall Equipment Effectiveness*) – wskaźnik całkowitej efektywności wykorzystania maszyn i urządzeń

OPF (z ang. *One-Piece-Flow*) – przepływ jednej sztuki

PARP – Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości

PCBC – Polskie Centrum Badań i Certyfikacji

PCP (z ang. *Program Clean Production*) – Programy Czystszej Produkcji

PDCA (z ang. *Plan-Do-Check-Act*) cykl Deminga, oznacza Planuj – Zrób – Sprawdź – Działaj

POE – Pozarządowe Organizacje Ekologiczne

PULL – system sterowania zapasami oparty na zasadzie zaciągania materiałów/półproduktów w kierunku dołu strumienia wartości realizowany za pomocą kart Kanban

QFD (z ang. *Quality Function Deployment*) – metoda identyfikowania wartości dla konsumentów i odzwierciedlania ich w cechach produktu/usługi

RC *(*z ang. *Responsible and Care)* – Program „Odpowiedzialność i Troska"

SHE *(*z ang. *Safe, Health, Environment)* – Bezpieczeństwo, Zdrowie, Środowisko

SMED *(*z ang. *Single Minute Exchange of Die)* – skracanie czasów realizacji przezbrojeń

SZŚ – System Zarządzania Środowiskowego zgodny z wymaganiami ISO 14001

TPM (z ang. *Total Productive Maintenance*) – Całkowicie Efektywne Utrzymanie Ruchu

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

TPS (z ang. *Toyota Production System*) – system produkcyjny Toyoty przedstawiony za pomocą domu Toyoty

UNEP (z ang. *Industry and Environement Programme Activity Centre*) – Centrum Programowanie Działalności Przemysł i Środowisko

VAfE (z ang. *Value Added for Environment*) – autorskie pojęcie wartości dodanej dla środowiska powiązanej z wdrażaniem narzędzi Lean Manufacturing

VSM (z ang. *Value Stream Mapping*) – mapowanie strumienia wartości

WIP (z ang. *Work In Progress*) – materiał przetwarzany w procesie

ZSZ – Zintegrowany System Zarządzania

JiT (z ang. *Just in Time*) – „dokładnie na czas", dotyczy terminowości realizacji dostaw w łańcuchu dostaw

ZIP (z ang. *Zero Inventory Production*) – zero zapasów w produkcji

WCM (z ang. *World Class Manufacturing*) – produkcja klasy światowej

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

1. SYSTEMY ZARZĄDZANIA ŚRODOWISKOWEGO – BADANIA LITERATURY

1.1. Pojęcie systemu i systemowego podejścia do zarządzania w aspekcie doskonalenia

Dokonując analizy literatury przedmiotu, skupiono się przede wszystkim na zagadnieniach funkcjonowania i doskonalenia systemów zarządzania środowiskowego w organizacjach. Ze względu na niską liczbę organizacji w Polsce posiadających certyfikat EMAS oraz wstępny projekt badań pilotażowych (badania pilotażowe zostały przeprowadzone w odniesieniu do organizacji certyfikowanych na zgodność z wymaganiami systemu ISO 14001) szczególną uwagę zwrócono na aspekt funkcjonowania i doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego ISO 14001.

Analizując znormalizowane systemy zarządzania środowiskowego, należy w pierwszej kolejności zrozumieć sens pojęcia „system" i poznać jego kluczowe cechy. Wiedza ta jest niezbędna w prowadzeniu badań nad funkcjonowaniem systemów w organizacjach. Wyjaśnienie znaczenia pojęcia „system zarządzania" wymagać będzie zwrócenia uwagi na systemową perspektywę postrzegania organizacji.

Za prekursora teorii systemów uważa się austriackiego biologa L. Bartalanffiego, który upatrywał główne jej zadania w kierunku integracji nauk przyrodniczych i społecznych, dążąc do integracji prac naukowych, nauczania i wychowania. Działalność popularyzatorska założeń teorii systemów prowadzona przez ekonomistę K. Bouldinga oraz prace Jaya Wrighta Forrestera dały początek szkoły systemowej na świecie.

W Polsce tematyką systemu zajmowali się m.in. J. Trzcieniecki (1980), który rozumiał system jako „spójny zbiór elementów wzajemnie ze sobą powiązanych" (s.10) oraz A. Stabryła (1984), który definiuje system jako „[…] zbiór elementów, pomiędzy którymi muszą zachodzić interakcje (relacje systemotwórcze), które porządkują składające się na niego elementy w spójną całość" (s.7).

Według L. Krzyżanowskiego (1994) system to zbiór elementów wyróżnionych w jakimś szerszym przedmiocie, pomiędzy którymi zachodzą pewne stosunki wyrażające jakieś uporządkowanie. W opinii badacza „[…] określenie reguły uporządkowania i wyodrębnienie wynikających z niej relacji jest kluczowe dla identyfikowania danego zbioru jako systemu" (s.29).

Według definicji R.L. Ackoffa (w: Bielski 2002) system jest to „[…] zestaw elementów (składników), między którymi zachodzą wzajemne relacje, a każdy element (składnik) połączony jest z innym bezpośrednio lub pośrednio" (s.16).

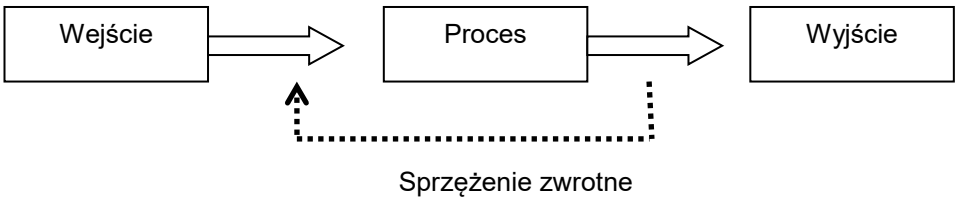
Według opinii O. Downarowicza (1997) system „[…] może być konkretem (stan rzeczywisty), abstraktem (system uświadomiony) bądź zapisem (system formalny), a między tymi postaciami zachodzą określone relacje. […] System jest to wyodrębniona z otoczenia taka całość złożona z części, której przysługuje cecha, nieprzysługująca wszystkim jej częściom lub przysługuje cecha, przysługująca jej częściom, a sprawność całości jest większa od sprawności tych części" (s.57).

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

Bardzo podobną definicję można odnaleźć w normie PN-EN ISO 9000 (2006), która definiuje system jako „[…] zbiór wzajemnie powiązanych lub wzajemnie oddziałujących elementów" (s.27). Nowe wydania norm ISO 9001 oraz ISO 14001 z 2015 roku nie zmieniają definicji systemu.

W ramach systemowej teorii organizacji powstało sporo ciekawych koncepcji. Jedną z pierwszych, stworzoną w latach 60. XX wieku, modelową koncepcją systemowej teorii organizacji jest model Leavitta, definiujący organizację jako system społeczno-techniczny, w którym podstawową funkcję pełnią cele, ludzie, technologia i struktura. Około 20 lat później popularność zdobyła inna koncepcja – „7-S" Petersa i Watermana, wyróżniająca następujące czynniki konstruujące organizację: style kierowania, pracownicy, kompetencje, wartości, strategia, struktura oraz systemy.

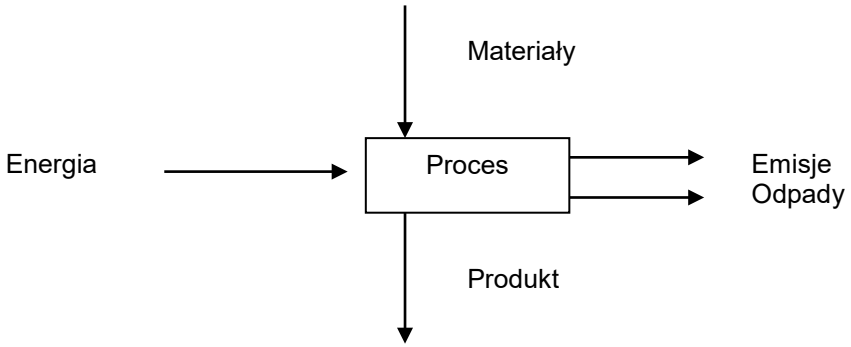
Najogólniej system można przedstawić za pomocą modelu czarnej skrzynki (z ang. *black box*), w której występują charakterystyczne „wsady" w postaci elementów wejściowych i wyjściowych. Proces w tym ujęciu przekształca dane wejściowe w wyjściowe. Model czarnej skrzynki z uwzględnieniem sprzężenia zwrotnego opisany przez J. Dahlgaard, K. Kristensen, G.K Kanji (2000) przedstawiono na rysunku 1.3.



Rys. 1.3. System jako czarna skrzynka – *black box*
Źródło: (Dahlgaard, Kristensen, Kanji 2000, 57)

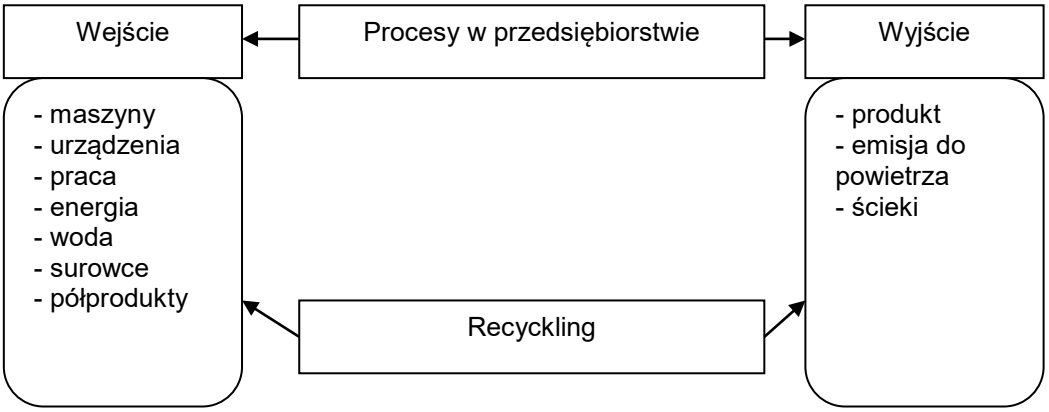
Podobne postrzeganie procesu można dostrzec w ocenie cyklu życia produktu lub usługi (Nierzwicki 2006b), w której występuje schematyczne przedstawienie oddziaływania procesu na środowisko, co zostało przedstawione na rysunku 1.4. Ujęcie zaprezentowane przez W. Nierzwickiego (2006b) jest bliskie wymaganiom zawartym w nowym wydaniu normy PN-EN ISO 14001:2015 *wersja angielska*, w której kładzie się nacisk na rozpatrywanie oddziaływania produktu na środowisko w całym łańcuchu dostaw, uwzględniając cykl życia produktu (w tym przypadku produkt tożsamy jest z usługą).

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl



Rys. 1.4. Systematyczne przedstawienie oddziaływania procesu na środowisko
Źródło: (Nierzwicki 2006a, 60)

Podobnie do W. Nierzwickiego procesy w przedsiębiorstwie poddawane analizie cyklu życia produktu przedstawia B. Staszczyszyn (za Tabora 2006), gdzie główne elementy systemu zostały wzbogacone działaniami związanymi z recyklingiem, czyli próbą odzyskania materiału z odpadu. Procesy te zostały przedstawione na rysunku 1.5.



Rys. 1.5. Procesy w przedsiębiorstwie poddawane analizie cyklu życia produktu
Źródło: (Tabora 2006, 65)

System i jego organizacja według L. Bertalanffyego (1998) stanowi „[…] strukturę w formie sieci relacji między elementami oraz własności tych relacji. Niezmienność takich struktur jest warunkiem rozpoznania tożsamości systemów. W strukturze systemu mogą występować podsystemy, czyli elementy systemu, które same są systemami. System którego elementami są inne systemy jest nadsystemem” (s.15).

Z powyższego można wywnioskować, iż każdy system posiada swoje otoczenie, na które składają się elementy nienależące do systemu, jednakże silnie z nim oddziałujące. Można również zdefiniować kilka najważniejszych cech systemu, do których zaliczyć można:

- otwartość (przenikalność z otoczeniem),
- sterowalność i optymalizację,
- zdolność do rozwoju,
- zdolność do osiągania celów różnymi ścieżkami.

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

Podsumowując, można stwierdzić, iż system może stanowić twór zarówno techniczny, społeczny, jak i środowiskowy. Dodatkowo system składa się z podsystemów, między którymi zachodzi przepływ informacji i które mogą być sterowane. Informacje w systemie mają nadrzędne znaczenie.

Każda organizacja jest systemem powiązanym bezpośrednio lub pośrednio ze zbiorem elementów zewnętrznych. Elementy składające się na system tworzą zharmonizowaną całość, dwustronnie sprzężoną z otoczeniem. Zgodnie z prakseologicznym podejściem T. Kotarbińskiego (1958) dotyczącym pojęcia organizacji, definiowana jest ona jako „[…] pewien rodzaj całości ze względu na stosunek do niej jej własnych elementów, mianowicie taka całość, której wszystkie składniki przyczyniają się do powodzenia całości" (s.75).

Natomiast według R.L. Ackoffa (za Bielski 2004), organizacja „[…] jest systemem zachowującym się rozmyślnie, posiadającym co najmniej dwa podsystemy zachowujące się również rozmyślnie i mające wspólne zamierzenia (cele), które zmuszają do wprowadzenia podziału pracy, a system informacyjny i komunikacyjny umożliwia interakcje między względnie autonomicznymi podsystemami, przy czym przynajmniej jeden z tych podsystemów pełni funkcje regulacyjno-sterujące w systemie" (s.35).

Przywołując pojęcie systemu przedstawione schematycznie na rysunku 1.3 można zauważyć podobieństwo do definicji, jaką przedstawia M. Brzeziński (2013), według którego przedsiębiorstwo to „[…] system mający co najmniej jedno połączenie (tzw. wejście), przez które otoczenie oddziałuje na system i co najmniej jedno połączenie (tzw. wyjście), za pomocą którego system oddziałuje na otoczenie (i wzajemnie)" (s.17).

Połączenie systemu i zarządzania organizacją jest rozumiane jako systemowe zarządzanie. Jednym z pierwszych teoretyków, którzy użyli pojęcia „system zarządzania" był R. Likert (1961). Wyróżnił cztery typy zachowań przywódczych, które określał mianem „systemów": system 1 – *exploitative authoritative*, system 2 – *benevolent authoritative*, system 3 – *consultative*, system 4 – *participative group*. [7]

Według opinii T. Petersa (1980) systemy zarządzania obejmują „[…] systemy planowania, systemy podejmowania decyzji inwestycyjnych, systemy budżetowania i systemy personalne" (s.9). S. Ghoshal i Ch. Bartlett (1995) w obrębie systemów zarządzania wyróżniają systemy planowania strategicznego, systemy kontroli oraz systemy informacyjne. Natomiast E. Flamholtz (2002) zalicza do nich systemy planowania, rozwoju kadry, organizowania oraz kontroli.

W polskiej literaturze przedmiotu po raz pierwszy wprowadzono pojęcie systemu zarządzania w latach 70. XX wieku. Za prekursora uważa się L. Koźmińskiego. Według L. Koźmińskiego (1971) system zarządzania pełni funkcję nadrzędną wobec pozostałych podsystemów organizacji, z czego wynika, że ma funkcję regulującą działania podsystemów, regulując jednocześnie sam siebie.

---

[7] system 1 – wyzysk autokratyczny, system 2 - życzliwy autokratyzm, system 3 - konsultacyjny, system 4 - współpracujących grup

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

J. Trzcieniecki (1980) w swojej pracy poświęconej projektowaniu systemów zarządzania definiuje system jako „[…] podsystem instytucji będący zbiorem współdziałających ze sobą, wzajemnie powiązanych elementów służących zapewnieniu osiągnięcia celów instytucji, doborowi metod i środków działania, powiązaniu i zharmonizowaniu działań indywidualnych i zespołowych" (s.81).

Według H. Witczaka i T. Mendeli (1982) system zarządzania jest spójnym zbiorem zasad, celów i kryteriów, a także środków i metod podejmowania decyzji, wywierania wykonawczego wpływu oraz kontrolowania.

W opinii A. Stabryły (1984) system zarządzania „[…] stanowi podsystem systemu wytwórczego, który opisują następujące cechy: spełnia funkcje: identyfikacji, decydowania rozkazodawczego, organizowania i kontrolowania; stanowi organ składający się ze stanowisk kierowniczych oraz funkcjonalnych, zgrupowanych w zespołach pracowniczych, które tworzą komórki organizacyjne bądź większe jednostki organizacyjne; ma określony zakres uprawnień decyzyjnych ze względu na obiekt zarządzania" (s.10).

Kolejną próbę stworzenia definicji pojęcia systemu zarządzania podjął L. Krzyżanowski (1994), według którego system zarządzania to „[…] uporządkowany zbiór instrumentów, reguł i procedur zarządzania oraz aparat zarządzający organizacją, który jest powiązany z jej otoczeniem rozlicznymi powiązanymi relacjami" (s. 227).

Definicja systemu zarządzania została również przedstawiona w normie PN-EN ISO 9001:2006 dotyczącej wymagań dla systemu zarządzania jakością w organizacji. Według normy systemowe zarządzanie można określić, jako „[…] zbiór powiązanych i oddziałujących na siebie elementów niezbędnych do określenia strategii, polityki, kierunków działania oraz celów organizacji i sposobów ich osiągania" (s.5).

Opierając się na przedstawionych wyżej definicjach, proponuje się przyjęcie definicji najbliższej charakterowi i problematyce niniejszej rozprawy doktorskiej, według której system zarządzania to całokształt: wartości, celów, struktur i regulacji, praktyk i metod zarządzania niezbędnych do określenia strategii, polityki oraz kierunków działania organizacji i sposobu ich osiągania.

Tak rozumiany system zarządzania stanowi fundament zarządzania środowiskowego, a jego składniki podlegają analizie w aspekcie zapobiegania powstawaniu zanieczyszczeń. Według teorii systemów podstawą każdego systemu są procesy.

K. Opolski (2002) definiuje podejście procesowe jako „[...] identyfikację wszystkich procesów realizowanych w danej organizacji oraz określenie wzajemnych związków pomiędzy tymi procesami i zarządzanie nimi" (s.109). Według J. Kowalczyk (2004) również w usługach ważną rolę odgrywa podejście procesowe, które rozumiane jest jako „[…] identyfikacja wszystkich procesów realizowanych w danej organizacji, określenie wzajemnych związków pomiędzy tymi procesami i zarządzanie nimi" (s.45).

Podejście procesowe stanowi podstawę tworzenia systemu zarządzania jakością opartego na wymaganiach międzynarodowej normy ISO 9001. Podejście procesowe, zgodnie z definicją PN-EN ISO 9001:2016, określane jest mianem „[…] systematycznego definiowania

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

i zarządzania procesami i ich powiązaniami, tak aby osiągnąć zamierzone wyniki zgodne z polityką jakości i strategicznymi kierunkami organizacji" (s.6).

W opinii E. Krzemienia (2004) podejście procesowe „[…] umożliwia spojrzenie na system zarządzania od strony organizacji, uwzględnienie klienta wewnętrznego i zewnętrznego w procesie budowy systemu, szybką reakcję w wyniku pojawienia się zakłóceń w funkcjonowaniu systemu, pracę w zespole oraz dokonywanie szybkich analiz złożonych zagadnień" (s.38).

Według A. Matuszak-Flejszman (2010) podejście procesowe (w odniesieniu do wymagań normy ISO 14001) stanowi „[…] podstawę skutecznej identyfikacji aspektów środowiskowych, która wymagana jest w ramach budowy systemu zarządzania środowiskowego zgodnego z wymaganiami normy ISO 14001 (s.25)".

Z powyżej przedstawionych definicji wynika, że podejście procesowe możliwe jest do zastosowania zarówno w organizacjach usługowych, jak i produkcyjnych. Natomiast P. Grudowski (2007) podkreśla istotę podejścia procesowego w małych i średnich przedsiębiorstwach, wskazując pozytywne przesłanki orientacji procesowej w zarządzaniu MŚP.

Podstawowe korzyści z podejścia procesowego to: zdolność do generowania niższych kosztów i krótszych czasów cyklów produkcyjnych dzięki efektywnemu korzystaniu z zasobów; lepsze, stałe i dające się przewidzieć wyniki; zdolność do efektywniejszego procesu doskonalenia.

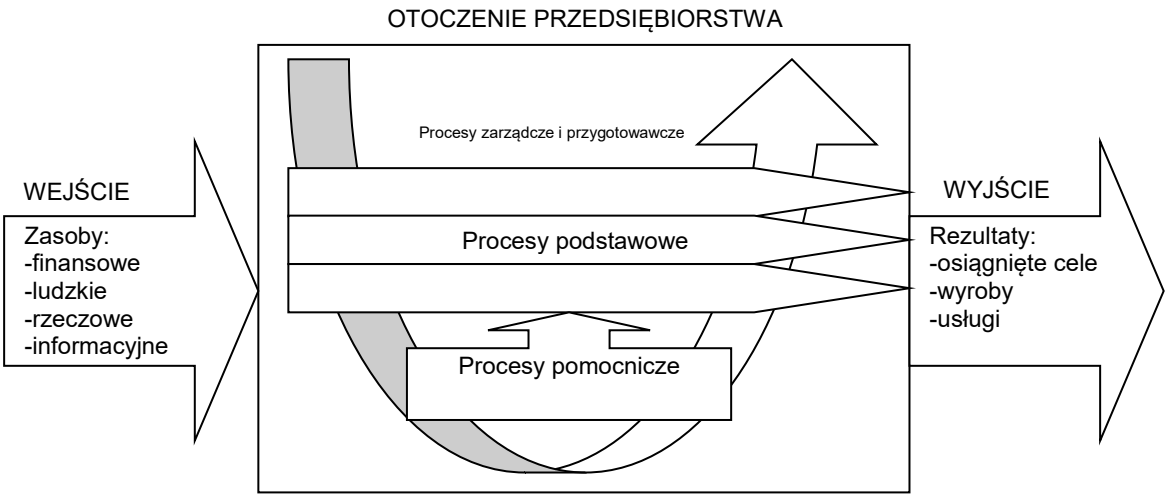
Skuteczność działań organizacji opiera się na zapewnieniu, że procesy zdefiniowane w ramach realizacji podejścia procesowego są stale doskonalone. Doskonalenie procesów ma na celu (Łuczak 2008) „[…] poprawę funkcjonowania istniejących procesów zamierzając do co najmniej jednego z poniższych przedstawionych efektów:

- uporządkowanie i poprawienie przejrzystości procesu,
- skrócenie czasu przebiegu procesu,
- obniżenie kosztów realizacji procesu,
- poprawa skuteczności procesów,
- usankcjonowanie bądź wyeliminowanie czynności wykonywanych niepotrzebnie,
- weryfikacja i przywrócenie zgodności z obowiązującymi przepisami wszystkich elementów procesu" (s.153).

Prawie każda współczesna organizacja to organizacja systemowa, w której za sprawą zdefiniowanych procesów następuje przekształcenie elementów zasileń, takich jak: surowce, informacje, kapitał, umiejętności w efekty końcowe (produkty, usługi, odpady itp.).

Przedsiębiorstwo w ujęciu procesowym (Brzezinski 2013) posiada wejścia i wyjścia określone liczbowo lub niewymiernie. Wejścia przekształcane są w wyjścia za pomocą zdefiniowanych procesów podstawowych, procesów przygotowawczych i procesów pomocniczych. Na rysunku 1.6 została przedstawiona koncepcja przedsiębiorstwa w ujęciu procesowym.

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl



Rys. 1.6. Przedsiębiorstwo w ujściu procesowym
Źródło: (Brzeziński 2013, 24)

Podejście zaproponowane przez Brzezińskiego stanowi rozwinięcie pojęcia systemu zaprezentowanego jako „Black box" przez J. Dahlgaarda i in. (por. rys.1.3). Brzeziński rozwija prosty model, dokonując szczegółowej prezentacji procesów, danych wejściowych i wyjściowych charakterystycznych dla organizacji oraz identyfikuje procesy zarządcze, podstawowe i pomocnicze. Podobny podział prezentuje P. Grudowski (2004), który przyjmuje podział procesów na: zarządcze, operacyjne i pomocnicze przy realizacji podejścia procesowego w systemach jakości.

W opinii J. Brilmana (2002) przedsiębiorstwo aspirujące do bycia przedsiębiorstwem „szczupłym" [8] musi być mocno zorientowane na procesy oraz identyfikację wartości dodanej dla klienta płynącej z ich realizacji. Dlatego tak istotne jest umiejętne spojrzenie na organizację w sposób systemowy, wykorzystując ujęcie procesowe.

W niniejszej rozprawie przedmiotem zainteresowania autorki będą przedsiębiorstwa produkcyjne realizujące proces doskonalenia produkcji, dlatego niezmiernie istotne jest poprawne zdefiniowanie systemu produkcyjnego. Syntezując definicje przytoczone przez S. Chajtmanna (1971), I. Durlika (2007), B. Pełkę (1996) system produkcyjny można zdefiniować jako celowo zaprojektowany i uporządkowany układ materialny, informacyjny i energetyczny eksploatowany przez człowieka w celu zaspokojenia potrzeb konsumentów. Systemem produkcyjnym (Brzeziński 2013) „[…] jest przedsiębiorstwo jako podstawowy podmiot gospodarczy, którego zadaniem jest produkcja określonych dóbr lub świadczenie usług – w ramach przedsiębiorstwa mogą być wyodrębnione podsystemy."(s. 33-34) Uwzględniając stopień integracji systemów produkcyjnych, w tym rosnące znaczenie automatyzacji procesów produkcyjnych oraz komputerowego wspomagania etapów cyklu wytwórczego, można przyjąć podział procesów produkcyjnych zaproponowany przez M. Brzezińskiego (2002), który wyróżnia konwencjonalne systemy produkcyjne (powszechnie stosowane dla potrzeb wytwarzania

[8] Koncepcja szczupłej produkcji – Lean Manufacturing zostanie opisana w dalszej części rozprawy

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

wielkoseryjnej i masowej produkcji) oraz nowoczesne systemy produkcyjne (zmiennoseryjna produkcja wykorzystująca przodującą technologię), zwane również elastycznymi systemami produkcyjnymi FMS (z ang. *Flexible Manufacturing System*).

Podsumowując, podejście systemowe oraz podejście procesowe wykorzystywane w zarządzaniu tworzą systemy zarządzania. Stanowią one jedne z najpopularniejszych współcześnie form zarządzania organizacją, stosowane z powodzeniem nie tylko w przedsiębiorstwach, ale również w organizacjach takich jak jednostki administracji państwowej oraz jednostki użyteczności publicznej.

1.2. Niesformalizowane programy na rzecz ochrony środowiska

Od połowy lat 60. XX wieku notuje się wzrost zainteresowania problemami środowiska naturalnego. Początkowo problematyka ta koncentrowała się na działaniach ochronnych, które były podejmowane w momencie występowania bezpośredniego zagrożenia ekologicznego. Dopiero w latach 80. XX wieku zaczęto dostrzegać wyższość rozwiązań prewencyjnych, które dają lepsze efekty ekonomiczne, a przede wszystkim ekologiczne. Podejście związane z działaniami prewencyjnymi w stosunku do ochrony środowiska przyczyniło się do powstania nurtu zarządzania środowiskowego, którego tematyka coraz częściej podejmowana jest przez teoretyków i praktyków zarządzania.

Za okres rozkwitu myśli ekologicznych związanych z funkcjonowaniem przedsiębiorstwa uznaje się lata 80. XX wieku. W tym czasie pojawiły się nowe rozwiązania i koncepcje poruszające środowiskowy wymiar funkcjonowania przedsiębiorstwa w nowoczesnej gospodarce.

Zagadnienia dotyczące zarządzania proekologicznego w przedsiębiorstwie ewoluowały w kilku kierunkach. Na podstawie badań członków Rady Biznesu na rzecz Zrównoważonego Rozwoju Międzynarodowej Izby Handlowej, którzy swoją uwagę skupili na badaniach aksjologicznie akceptowanych systemów, mających za zadanie wyznaczać porządek ramowy dla zarządzania proekologicznego w przedsiębiorstwie, utworzono międzynarodowy dokument noszący nazwę Karty Biznesu na Rzecz Zrównoważonego Rozwoju (Ekorozwoju).[9] Karta Biznesu na rzecz Zrównoważonego Rozwoju przyczyniła się do opracowania takich rozwiązań jak: certyfikaty systemu zarządzania środowiskowego ISO 14001, systemy audytu i zarządzania środowiskowego EMAS, strategia Czystszej Produkcji, analiza cyklu życia produktu LCA (z ang. *Life Cycle Assessment).*

Zagadnienia związane z zarządzaniem środowiskowym są obiektem zainteresowań coraz szerszego kręgu społeczeństwa, w tym również kadry kierowniczej organizacji. Konieczność ochrony środowiska przez przedsiębiorstwa podyktowana jest z jednej strony wieloma obowiązującymi regulacjami prawnymi, w tym również aktami o charakterze ekonomicznym,

---

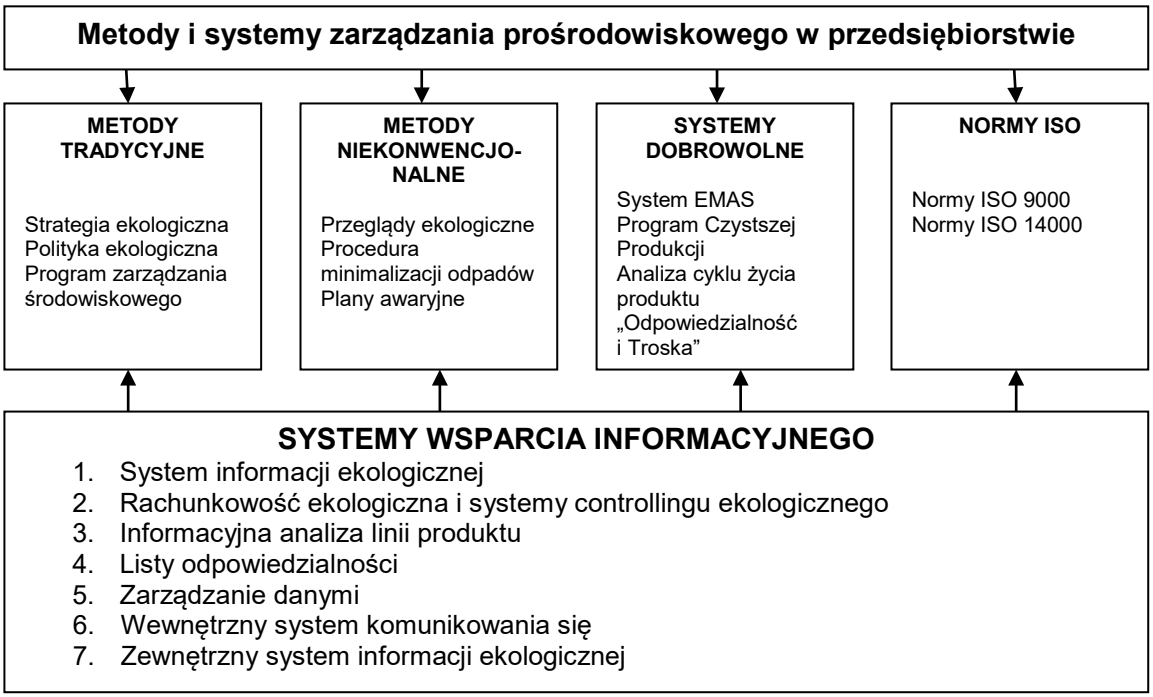
[9] Karta Biznesu na rzecz Zrównoważonego Rozwoju jest efektem pracy Rady Biznesu na rzecz Zrównoważonego Rozwoju pod kierunkiem S. Schmidheiga. Dokument obejmuje szesnaście podstawowych zasad tworzenia systemów zarządzania środowiskiem w przedsiębiorstwie.

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

z drugiej – chęcią poprawy konkurencyjności na rynku oraz kształtowaniem wizerunku producenta przyjaznego środowisku.

Zauważalny wzrost różnych form normalizujących zarządzanie środowiskowe przedsiębiorstw wiąże się nie tylko ze stale rosnącymi wymaganiami ochrony środowiska i racjonalnego gospodarowania jego zasobami, ale również z przewidywanymi wynikami ekologicznymi i finansowymi.

Przez ostatnie lata wypracowano wiele metod i rozwiązań z których przedsiębiorstwa mogą skorzystać, by podejmować efektywne proekologiczne zachowania. Złożone kryterium rodzajowe (Graczyk 2008) wyróżnia metody tradycyjne, niekonwencjonalne, dobrowolne systemy (wliczając wymagania normy ISO 14001) oraz systemy wsparcia informatycznego. Schemat takiego podziału został przedstawiony na rysunku 1.7.



Rys. 1.7. Klasyfikacja rodzajowa metod i systemów zarządzania środowiskowego w przedsiębiorstwie
Źródło: (Graczyk 2008, 34)

Inny podział, odmienny od Graczyk (2008), opisuje B. Straszczyszyn (w: Tabor 2006) według której w zarządzaniu środowiskowym przedsiębiorstwa wykorzystywane są dwa rodzaje narzędzi tj. narzędzia diagnostyczne oraz narzędzia o charakterze implementacyjnym. Do narzędzi diagnostycznych zalicza się: LCA, audyty środowiskowe, ocenę oddziaływania obiektów na środowisko oraz systemy monitorowania przyjazności przedsiębiorstwa dla środowiska. Natomiast narzędzia implementacyjne to: marketing ekologiczny, znakowanie środowiskowe, controlling ekologiczny, systemy Czystszej Produkcji oraz systemy zarządzania środowiskowego.

Według W. Nierzwickiego (2006a) do najważniejszych wymagań dotyczących zarządzania środowiskowego w organizacji należy zaliczyć wymagania sformułowane w normie ISO serii 14000, w dyrektywie EMAS, w zasadach „Odpowiedzialności i Troski” oraz Czystszej Produkcji. Należy jednak pamiętać, iż spośród wyżej wymienionych systemów tylko system zarządzania

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

środowiskowego ISO 14001 stanowi twór znormalizowany (w przeciwieństwie do EMAS), natomiast programy Czystszej Produkcji oraz „Odpowiedzialności i Troski" stanowią systemy niesformalizowane.

Przyglądając się praktyce gospodarczej, można dostrzec, że podejście do budowy i funkcjonowania systemu zarządzania środowiskowego różni się od tych, które są prezentowane przez normę ISO 14001 oraz rozporządzenie EMAS. Za przykład może posłużyć wdrażanie programu „Odpowiedzialność i Troska", znanego w literaturze zagranicznej jako RC (z ang. *Responsible Care*). Program ten scala ze sobą zagadnienia dotyczące efektów środowiskowych organizacji z zagadnieniami odnoszącymi się do ochrony zdrowia i bezpieczeństwa procesowego. Często w literaturze pojawia się pod postacią trzech angielskich słów: safe, health and environment, gdzie podobnie bywają zintegrowane systemy zarządzania środowiskowego oraz bezpieczeństwa i higieny pracy, identyfikowane akronimem SHE.

„Odpowiedzialność i Troska" to międzynarodowy program dedykowany głównie przedsiębiorstwom funkcjonującym w branży chemicznej (kooperantom, dystrybutorom i wytwórcom). Został zainicjowany w 1984 roku przez Kanadyjskie Stowarzyszenie Przemysłu Chemicznego, a w latach 90. ubiegłego wieku został rozpropagowany dzięki zaangażowaniu wielkich międzynarodowych koncernów. Europejskim organem koordynującym oraz nadzorującym program „Odpowiedzialność i Troska" jest Europejska Rada Przemysłu Chemicznego (CEFIC – *European Chemical Industry Council*) z siedzibą w Brukseli. Z informacji zawartych na stronie internetowej poświęconej programowi wynika, że „[…] przygotowania do realizacji programu w Polsce rozpoczęły się w 1992 r., kiedy to implementacja tego ruchu stała się jednym z warunków stowarzyszenia polskiego przemysłu chemicznego (PIPC) z federacją europejską" (www.rc.com.pl, 2015).

W tym samym źródle możemy znaleźć informacje o podmiotach gospodarczych, które przystąpiły do programu oraz o czasie, w jakim to nastąpiło. Pierwszymi spółkami, które znalazły się w programie w Polsce były Zakłady Chemiczne Zachem S.A. oraz Zakłady Azotowe w Tarnowie Mościcach S.A. (1992 r.), w 1997 roku Program realizowało 9 przedsiębiorstw, a obecnie jego sygnatariuszami jest 36 organizacji (www.rc.com.pl, 2015).

Program „Odpowiedzialność i Troska" (Matuszak-Flejszman 2007) „[…] stanowi publiczne i dobrowolne zobowiązanie się przedsiębiorcy do realizacji działań, dotyczących poprawy swej działalności w zakresie ochrony środowiska, bezpieczeństwa procesowego oraz ochrony zdrowia pracowników. Idea tego programu polega na prowadzeniu działalności gospodarczej, opierającej się na solidnych i wiarygodnych podstawach zrównoważonego rozwoju" (s.17).

Realizacja działań na rzecz poprawy działalności organizacji w zakresie ochrony środowiska jest możliwa dzięki konsekwentnemu stosowaniu w zarządzaniu dobrych praktyk, które w programie zostały podzielone na sześć grup zwanych „kodeksami" (*Codes of Management Practices*). Wspomniane kodeksy przyczyniają się do poprawy komunikacji ze społeczeństwem oraz odpowiedzialności za wytwarzane wyroby. Należą do nich:

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

Świadomość Społeczna i Działanie w Nagłych Sytuacjach (z ang. *Community Awareness and Emergency Response - CAER*) – ma na celu zapewnienie społeczeństwu informacji na temat oddziaływania środowiskowego przedsiębiorstwa oraz spraw związanych ze zdrowiem i bezpieczeństwem.

Zapobieganie Zanieczyszczeniom (z ang. *Pollution Prevention - PP*) – ma na celu ograniczenie zanieczyszczeń emitowanych do powietrza, wody oraz gruntu. Zakłada ciągłe doskonalenie działań w obszarze zarządzania odpadami, aby redukować ich wytwarzanie, uwzględniając szczególnie te, które są najbardziej niebezpieczne.

Proces Bezpieczeństwa (z ang. *Process Safety - PSfit*) – związana jest z bezpieczeństwem procesowym. Celem tych praktyk jest zapobieganie pożarom, eksplozjom i przypadkowym uwolnieniom niebezpiecznych substancji. Kodeks ten został podzielony na cztery elementy obejmujące: kierownictwo, technologie, urządzenia i personel.

Dystrybucja (z ang. *Distrubution - Ddt*) - celem jest minimalizacja ryzyka związanego z przechowywaniem, manipulowaniem oraz transportowaniem substancji zagrażającym zdrowiu i środowisku.

Bezpieczeństwo i Zdrowie Pracowników (z ang. *Employee Health and Safe - EHSft*) – dotyczy bezpieczeństwa i zdrowia pracowników oraz osób przebywających na terenie przedsiębiorstwa.

Opieka nad produktem (z ang. *Product Stewardship* - PStwd) – odnosi się do tzw. zarządzania produktem. Jego celem jest, aby bezpieczeństwo, zdrowie oraz ochrona środowiska były integralną częścią projektowania, wytwarzania, dystrybucji, wykorzystania oraz recyklingu lub składowania produktu.

Przedstawionych w skrócie sześć kodeksów pozwala zauważyć ich związek z uproszczonym cyklem PDCA (skrót pochodzi od pierwszych ang. słów *plan – do – check – act)*. W fazie początkowej cyklu występuje zobowiązanie kierownictwa do podjęcia działań oraz konieczność przeprowadzania przeglądów (*act*). Następnie ustala się politykę i cele, określa odpowiedzialność, identyfikuje wymagania (*plan).* Kolejno wprowadza się politykę w życie i osiąga się założone cele (*do*). Na końcu monitoruje się skuteczność podejmowanych działań oraz efektywność systemu zarządzania w osiąganiu założonych celów (*check*).

Wdrożenie systemu „Odpowiedzialność i Troska" (z ang. *Resposible and Care*) w przedsiębiorstwach następuje na skutek podjęcia kolejno występujących po sobie działań:

1. Sporządzenie zobowiązania, w którym najwyższe kierownictwo zobowiązuje się do przestrzegania zasad wiodących[10].
2. Przeprowadzenie analizy mocnych i słabych stron organizacji[11].

---

[10] Do zasad wiodących należą m.in.: dobrowolne przyjęcie świadomej odpowiedzialności za bezpieczeństwo ludzi i stan środowiska, stawianie na pierwszym planie aktywności oraz umiejętności personelu mające zasadniczy wpływ na bezpieczeństwo i ochronę środowiska, poszukiwanie środków finansowych na stopniową modernizację zakładu, prowadzącą do minimalizacji zużycia mediów oraz redukcji wytwarzanych odpadów, wzajemne powiązanie społeczności lokalnej i organizacji (wypracowanie owocnej współpracy), promowanie założeń programu RC w bliższym i dalszy otoczeniu przedsiębiorstwa.
[11] Analiza uwzględniać aspekty: zdrowia, bezpieczeństwa procesowego i środowiska.

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

3. Identyfikacja celów i kierunków działań pozwalających na ich osiągnięcie.
4. Określenie odpowiedzialności oraz wyposażenia, umiejętności kwalifikacji niezbędnych do realizacji programu.
5. Monitorowanie i ewidencjonowanie wskaźników w celu podniesienia poziomu wiarygodności.[12]

Organizacje wdrażające program „Odpowiedzialność i Troska" są poddawane weryfikacji w postaci audytu wstępnego oraz audytu certyfikującego. W ramach audytu wstępnego weryfikatorzy sprawdzają, czy organizacja spełnia wymogi formalne i może posługiwać się logo i nazwą programu. Audyt certyfikujący stanowi audyt właściwy, na podstawie którego Kapituła[13] może przyznać certyfikat Realizatora Programu „Odpowiedzialność i Troska".

Według A. Matuszak-Flejszman (2007) do głównych korzyści programu „Odpowiedzialność i Troska", wynikających z systematycznego i zgodnego z mechanizmem wdrażania jego wytycznych, można zaliczyć:

- podejmowanie przemyślanych decyzji dotyczących aspektów środowiskowego oddziaływania,
- działanie aktywnie i adekwatnie do nowych rozwiązań i regulacji prawnych w zakresie ochrony środowiska, ochrony zdrowia i bezpieczeństwa stosowanych procesów wytwórczych,
- uzyskanie wglądu w mechanizmy procesów produkcyjnych generujące zanieczyszczenia,
- dodatkową możliwość redukcji kosztów operacyjnych i poprawy jakości produktu,
- poprawę wizerunku firmy – zmiana odbioru społecznego i odejście od stereotypów „firma chemiczna – truciciel",
- zwiększenie konkurencyjności przedsiębiorstwa oraz spełnienie rynkowego i społecznego wymogu „troski o środowisko",
- stosowanie logo programu jako symbolu etyki biznesu,

[12] Polscy realizatorzy programu „Odpowiedzialność i Troska" od 2005 roku prowadzą ewidencję wskaźników w oparciu o opracowaną przez Sekretariat instrukcję i towarzyszący jej elektroniczny program ewidencji wskaźników - „Wskaźnik OiT". Każda z firm realizatorów programu otrzymała przystosowany do jej potrzeb program komputerowy służący do ewidencji i śledzenia wskaźników. Baza danych zawiera moduł wprowadzenia danych ogólnych, np. wielkość produkcji, wielkość zatrudnienia oraz moduły dotyczące poszczególnych grup wskaźników. Program pozwala na wprowadzenie danych za dany rok kalendarzowy i porównywanie zmian wielkości wskaźnika do wybranego roku, wprowadzonego wcześniej do bazy. Na podstawie wpisanej wielkości rocznej oraz ogólnych danych informacyjnych, program w odniesieniu do wybranych parametrów dokonuje automatycznego wyliczenia m.in. wskaźnika emisji (Mg emisji/Mg produktu), wskaźnika TOE. Źródło: www.rc.com.pl

[13] Bezpośredni nadzór nad realizacją programu na szczeblu krajowym pełnią krajowe federacje lub stowarzyszenia przemysłu chemicznego. W Polsce bezpośredni nadzór nad realizacją programu pełni Polska Izba Przemysłu Chemicznego, która promocję, wytyczanie kierunków działań oraz nadzór merytoryczny nad realizacją programu powierzyła, uchwałą swego Zarządu, Kapitule Programu "Odpowiedzialność i Troska".

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

– zwrócenie uwagi akcjonariuszy na zaostrzanie się wymogów w zakresie ochrony środowiska, co w krótkim czasie przynosi zwiększenie kosztów, ale w długim – prowadzi do zwiększenia wartości przedsiębiorstwa,
– poprawę stosunków z władzami, grupami proekologicznymi i społecznością lokalną.

Zgodnie z informacjami opublikowanymi na oficjalnej stronie programu RC (www.rc.com.pl, 2015) realizacja programu w Polsce przyniosła jak dotąd wymierne korzyści w postaci wzrostu bezpieczeństwa produkcyjnego i dystrybucyjnego oraz zdrowotnego, zmniejszenia negatywnego oddziaływania na środowisko naturalne oraz przyczyniła się do poprawy wizerunku społecznego całej branży chemicznej oraz poszczególnych przedsiębiorstw.

Kolejną dobrowolną inicjatywą podejmowaną przez organizacje w celu zmniejszenia ich negatywnego oddziaływania na środowisko naturalne jest koncepcja Czystszej Produkcji znana również pod nazwą ruchu Czystszej Produkcji (z ang. *Clean Production*). Koncepcja ta (Rouba, 1999) „[…] wyrosła na gruncie poszukiwań takiego modelu gospodarowania, który w większym stopniu mógłby kojarzyć cele produkcyjne z celami ochrony środowiska i oszczędniejszym korzystaniem z jego zasobów" (s.116).

Problematyka Czystszej Produkcji została po raz pierwszy poruszona w raporcie pt. „Nasza wspólna przyszłość". W 1989 roku w Paryżu Centrum Programowania Działalności Przemysł i Środowisko (z ang. *Industry and Environment Programme Activity Centre – IE/PAC*), działające w strukturze UNEP, ogłosiło strategię Czystszej Produkcji. Jego zasady zostały opisane w rozdziale 30 Agendy XXI przyjętej na Światowym Szczycie Ekologicznym w Rio de Janerio w 1992 roku.

Obecnie pojęcie Czystszej Produkcji jest różnie definiowane. Zgodnie z definicją UNEP Czystsza Produkcja (Gajdzik 2007) jest „[…] strategią ochrony środowiska polegającą na ciągłym, zintegrowanym, zapobiegawczym działaniu w odniesieniu do procesów, produktów i usług, zmierzającym do zwiększenia efektywności produkcji i usług oraz redukcji ryzyka dla ludzi i środowiska przyrodniczego" (s.184).

Natomiast zgodnie z definicją zawartą w ustawie Prawo Ochrony Środowiska[14] program Czystszej Produkcji określany jest, jako „[…] sposób organizacji, techniki i technologie oraz metody produkcji, uwzględniające konieczność zapobiegania zagrożeniu dla zdrowia ludzkiego i środowiska w procesach produkcyjnych oraz we wszystkich fazach istnienia nowego produktu, w tym również po utracie jego cech użytkowych" (Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska).

Inaczej pojęcie Czystszej Produkcji definiuje W. Nierzwicki (2006a), według którego „[…] koncepcja Czystszej Produkcji w przeciwieństwie do podejścia tradycyjnego, którego rozwiązania bywają nazywane rozwiązaniami «końca rury», zakłada takie projektowanie lub przekształcenie procesów, żeby w możliwe dużym stopniu zapobiec pojawianiu się emisji i odpadów, a rozwiązania tradycyjne stosować jedynie wtedy, gdy tego ideału nie udaje się osiągnąć" (s.53).

[14] Stan aktów prawnych na dzień 25.08.2016 roku

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

Inne spojrzenie na strategię Czystszej Produkcji posiada H. Rouba (1999), który definiuje ją poprzez stawiany cel, jakim jest „[…] poprawa cech produktu na wszystkich etapach ich życia, co prowadzi do minimalizacji oddziaływania na środowisko przyrodnicze poprzez zmniejszenie zużycia surowców, ilości i toksyczności emitowanych zanieczyszczeń oraz wytwarzanych odpadów" (s.66).

Według R. Gawlika[15] Czystsza Produkcja to ciągły proces doskonalenia systemów zarządzania produkcją i środowiskiem. Jest ona najkrótszą drogą do uzyskania przez przedsiębiorstwo ekologicznego certyfikatu ISO 14001.

W Polsce ruch Czystszej Produkcji został zainicjowany w roku 1991 poprzez nawiązanie współpracy pomiędzy Federacją Stowarzyszeń Naukowo-Technicznych a Stowarzyszeniem Inżynierów Norwegii. Głównym organem rejestrującym przedsiębiorstwa, które wdrożyły i stosują w swoich działaniach strategię CP jest Polski Rejestr Czystszej Produkcji i Odpowiedzialnej Przedsiębiorczości wraz ze swoją Kapitułą. Ubieganie się o wpis do rejestru wymaga od organizacji podjęcia szeregu działań. Początkowym etapem wdrażania Czystszej Produkcji jest utworzenie tzw. programów czystszej produkcji. Zazwyczaj procedura opracowania projektu PCP bazuje na zasadach przyjętych przez Agencję Ochrony Środowiska EPA (z ang. *Environmental Protection Agency*).

Organizacja, która wdrożyła co najmniej jeden projekt pilotażowy inwestycyjny lub organizacyjny, może ubiegać się o przyznanie tymczasowego Świadectwa Czystszej Produkcji.[16] Po upływie dwóch lat świadectwo podlega weryfikacji poprzez audyt odnawiający. Uzyskanie pozytywnej decyzji zewnętrznej jednostki audytującej pozwala organizacji na ubieganie się o wpis do Polskiego Rejestru Czystszej Produkcji.

Korzyści, według R. Michałek (1997), Z. Nowaka (1998), H. Rouby (2000), wynikające z przystąpienia do programu Czystszej Produkcji:

- Rozpatrując Czystszą Produkcję pod kątem procesów produkcyjnych, stwierdzić należy, że prowadzi ona do oszczędności energii, materiałów, eliminacji surowców niebezpiecznych, redukcji substancji niebezpiecznych stosowanych w procesach produkcyjnych jako materiał właściwy i pomocniczy.
- Efektem stosowania Czystszej Produkcji jest ograniczenie negatywnego oddziaływania produktu na środowisko naturalne w całym cyklu jego życia. Następuje to dzięki wykorzystaniu know-how, zmianie świadomości ludzi oraz usprawnienieniu technologii.
- Konsekwencją realizowania strategii Czystszej Produkcji jest prowadzenie przez organizacje inwestycji proekologicznych. Ich celem jest likwidacja zanieczyszczeń poprzez kombinację działań, które przynoszą maksimum pozytywnych efektów

[15] Prezes Stowarzyszenia „Polski Ruch Czystej Produkcji", przez 12 lat poseł na Sejm RP, wiceprzewodniczący sejmowej Komisji Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa, przez 2,5 roku sekretarz stanu w Ministerstwie Środowiska odpowiedzialny za współpracę ministerstwa z POE.

[16] Jednostki akredytowane do wydawania świadectw: Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości (PARP), Polskie Centrum Badań i Certyfikacji (PCBC), Federacja Stowarzyszeń Naukowo-Technicznych (NOT).

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

w środowisku wraz z istotnymi ekonomicznie oszczędnościami dla społeczeństwa i przemysłu.

- Program Czystszej Produkcji pomimo swojej dobrowolności nie jest działaniem jednorazowym. Przedsiębiorstwa posiadające świadectwo zobligowane są do ciągłego doskonalenia procesów, produktów oraz technologii, tak aby w dłuższym okresie czasu minimalizować zanieczyszczenia oraz zużycie energii.

W opinii Z. Nowaka (1998), założyciela polskiego Ruchu Czystszej Produkcji wynika, że udział w programach takich jak „Odpowiedzialność i Troska" czy Czystsza Produkcja służy wdrożeniu nieformalnych systemów zarządzania środowiskowego (SZŚ), co z kolei może ułatwić formalizację i certyfikację SZŚ zgodnych z wymaganiami ISO 14001 lub EMAS.

Podkreślenia wymaga fakt, że liczba organizacji przystępujących do niesformalizowanych inicjatyw wspomagających zarządzanie środowiskowe (takich jak: program RC, program CP) jest niewielka. Natomiast zdecydowanie więcej jest organizacji posiadających wdrożony oraz certyfikowany system zarządzania środowiskowego ISO 14001, któremu przypisuje się większe znaczenie dla rozwoju i doskonalenia organizacji pod kątem jej oddziaływania na środowisko naturalne.

1.3. Sformalizowane systemy zarządzania środowiskowego

1.3.1. System Ekozarządzania i Audytu EMAS[17]

Drugim pod względem popularności[18] systemem zarządzania środowiskowego jest system Ekozarządzania i Audytu, określany skrótem EMAS (z ang. *Eco-Management and Audit Scheme*). Korzeniami sięga on roku 1992, kiedy w Wielkiej Brytanii opracowano pierwszy program propagujący zarządzanie środowiskowe. Rezultatem idei było utworzenie w 2001 roku dokumentów opisujących relacje pomiędzy środowiskiem naturalnym a podmiotami gospodarczymi, opracowując tym samym system EMAS.

Podstawą prawną systemu EMAS jest rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1229/2009 z dnia 25 listopada 2009 roku w sprawie dobrowolnego udziału organizacji w systemie Ekozarządzania i Audytu we Wspólnocie EMAS, uchylające rozporządzenie (WE) nr 761/2001 oraz decyzje Komisji 2001/681/WE i 2006/193/WE.

Zgodnie z danymi zamieszczonymi w polskim portalu internetowym poświęconym EMAS (www.emas-polska.pl, 2015) obecnie w unijnym rejestrze systemu znajduje się 3780 organizacji. Liderem są Włochy, gdzie EMAS wdrożyło około 1120 podmiotów. W Polsce zarejestrowanych jest 70 organizacji spełniających wymagania systemu (stan na 26.06.2016).

---

[17] Pełna nazwa programu EMAS brzmi: „Zarządzenie Komisji Wspólnot Europejskich w sprawie dopuszczenia do dobrowolnego udziału przedsiębiorstw sektora przemysłowego Wspólnoty w systemie Ekozarządzania i Ekoaudytu".

[18] Ocena popularności dokonana na podstawie ilości podmiotów, które przystąpiły do programu EMAS w odniesieniu do liczby organizacji posiadających certyfikat zgodności z wymaganiami normy ISO14001.

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

Głównym powodem niskiego zainteresowania EMAS w Polsce jest brak wystarczającej wiedzy na jego temat oraz zbyt duże koszty wdrożenia i utrzymania systemu w organizacji.

System EMAS funkcjonuje w Polsce od 1 maja 2004 roku, czyli od chwili przystąpienia kraju do Unii Europejskiej. Uczestnictwo w programie jest inicjatywą całkowicie dobrowolną, dostępną dla wszelkiego rodzaju instytucji i organizacji obejmujących zarówno przedsiębiorstwa komercyjne, jak i non profit. W Polsce program EMAS opiera się na (poza samym Rozporządzeniem EMAS) ustawie z dnia 12 marca 2004 roku o krajowym systemie Ekozarządzania i Audytu (EMAS) oraz trzech aktach wykonawczych[19]. Od dnia wejścia w życie zapisów ustawy o udostępnieniu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz ocenach oddziaływania na środowisko (3 października 2008 roku), strukturę organizacyjną systemu EMAS w Polsce tworzą (Nowosielski 2010):

1. Minister właściwy do spraw środowiska[20].
2. Generalny Dyrektor Ochrony Środowiska[21].
3. Regionalni Dyrektorzy Ochrony Środowiska[22].
4. Polskie Centrum Akredytacji[23].
5. Krajowa Rada Ekozarządzania[24].

W Rozporządzeniu Parlamentu Europejskiego i Rady nr 761/2011 wymieniono główne cele EMAS wspierające ciągłe doskonalenie efektów działalności środowiskowej organizacji, są to:

- stworzenie i wdrażanie przez organizację systemów zarządzania środowiskowego opisanych w załączniku I do rozporządzenia EMAS,
- systematyczna, obiektywna i okresowa ocena efektów działalności takich systemów, opisanych w załączniku I do rozporządzenia EMAS,
- dostarczenie informacji o efektach działalności środowiskowej oraz prowadzenie otwartego dialogu ze społeczeństwem i innymi zainteresowanymi stronami,

---

[19] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 23 kwietnia 2004 roku w sprawie wzoru wniosku o wpis podmiotu do rejestru, weryfikatorów środowiskowych oraz wzorów dokumentów, formy, częstotliwości i terminów przekazywania informacji z rejestru wojewódzkiego do rejestru krajowego (Dz. U. 04. 91. 930); Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 23 kwietnia 2004 roku w sprawie zakresu danych, które zawiera rejestr wojewódzki oraz wzoru wniosku o rejestrację organizacji w rejestrze wojewódzkim (Dz. U. 04. 91. 931; Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 23 kwietnia 2004 roku w sprawie współczynników różnicujących wysokość opłaty rejestracyjnej w krajowym systemie Ekozarządzania i Audytu (EMAS)(Dz. U. 04. 91. 932)

[20] Minister do spraw środowiska zobowiązany jest do prowadzenia polityki w zakresie rozwoju systemu EMAS oraz do współpracy w tym zakresie z organami Unii Europejskiej, w tym do wymiany informacji z Komisją Europejską i organami EMAS innych państw członkowskich.

[21] Generalny Dyrektor Ochrony Środowiska jest zobowiązany do prowadzenia krajowego rejestru organizacji zarejestrowanych w systemie Ekozarządzania i Audytu EMAS oraz rejestru weryfikatorów środowiskowych.

[22] Obowiązkiem Regionalnych Dyrektorów Ochrony Środowiska jest przyjmowanie, analiza i ocena wniosków organizacji ubiegających się o rejestrację w systemie EMAS, prowadzenie rejestrów regionalnych organizacji oraz współpraca z GDOŚ w zakresie dotyczącym funkcjonowania krajowego systemu Ekozarządzania i Audytu.

[23] Polskie Centrum Akredytacji (PCA) pełni funkcję organu akredytującego. Prowadzi akredytację weryfikatorów środowiskowych systemu EMAS zgodnie z przyjętym programem akredytacji.

[24] Krajowa Rada Ekozarządzania pełni funkcję organu opiniodawczo-doradczego Ministra Środowiska. Jej zadaniem jest promocja systemu EMAS, inicjowanie działań służących jego promowaniu, analiza funkcjonowania systemu oraz opiniowanie aktów prawnych związanych z jego funkcjonowaniem.

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

- aktywne zaangażowanie pracowników organizacji oraz właściwe szkolenia podstawowe i specjalistyczne, które umożliwiają aktywne uczestnictwo w realizacji zadań.

System Ekozarządzania i Audytu określa się jako zespół środków podejmowanych przez przedsiębiorstwo w celu ochrony środowiska, uwzględniających procesy techniczne, wyposażenie, środki zaradcze, zasady nadzoru i kontroli. System ten powinien stanowić część całego systemu zarządzania, obejmującego strukturę organizacyjną, zakresy odpowiedzialności, procedury, sposoby postępowania i zasoby środków, służące do określenia i realizacji polityki środowiskowej.

Koncepcja EMAS wymaga od jednostek ubiegających się o rejestrację przestrzegania podstawowych zasad:

- utrzymania pełnej zgodności z prawem, jakie obowiązuje w dziedzinie ochrony środowiska,
- zagwarantowania ciągłej poprawy w obszarze minimalizacji negatywnego oddziaływania na środowisko naturalne.

Procedura wdrożenia EMAS złożona jest z kilku etapów. Organizacjom, które ubiegają się o wpis do rejestru EMAS, stawiane są następujące wymagania (Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1229/2009, 2009):

- Przeprowadzenie przeglądu środowiskowego, biorąc pod uwagę wszystkie aspekty środowiskowe swoich działań, wyrobów i usług, metody i ich oceny, wymagania prawne i inne oraz istniejące praktyki i procedury zarządzania środowiskowego.
- Uwzględniając wyniki przeglądu środowiskowego, opracowanie i wdrożenie systemu zarządzania środowiskowego, ukierunkowanego na osiąganie założeń polityki środowiskowej oraz uwzględniającego najlepsze praktyki zarządzania środowiskowego dla danego sektora, o ile są one dostępne.
- Przeprowadzenie wewnętrznego audytu środowiskowego, oceniającego w szczególności istniejący system zarządzania środowiskowego oraz zgodność z polityką i programem organizacji, jak również zgodność z wymaganiami prawnymi Unii Europejskiej i innymi wymaganiami prawnymi dotyczącymi ochrony środowiska.
- Sporządzenie deklaracji środowiskowej, opisującej System Zarządzania Środowiskowego oraz efekty działalności środowiskowej na podstawie założonych celów środowiskowych, jak również dalsze kroki, które zostaną podjęte w celu ciągłej poprawy efektów działalności środowiskowej. W przypadku gdy dla danego sektora dostępne są sektorowe dokumenty referencyjne, ocena efektów działalności środowiskowej organizacji uwzględnia stosowny dokument.

Przegląd środowiskowy, system zarządzania środowiskowego oraz procedura audytu i jej wdrożenie są (Nowosielski, Spilka, Kania 2010) „[...] poddawane weryfikacji przez akredytowanego lub licencjonowanego weryfikatora środowiskowego, a deklaracja środowiskowa zostaje przez niego walidowana” (s.151).

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

Dowodem uczestnictwa przedsiębiorstwa w systemie EMAS jest nadany mu tzw. numer rejestracyjny Unii Europejskiej, który zezwala danej organizacji na korzystanie z logo EMAS. Uczestnictwo w programie nie jest potwierdzane certyfikatem.

W opinii A. Ociepy (2002) podstawowym celem ustanowienia EMAS jest skorzystanie przez firmy z możliwości ciągłego zmniejszania negatywnego wpływu na środowisko, redukcji odpadów, wzrostu efektywności, poprawy swojego wizerunku, łatwiejszego spełnienia wymagań prawnych i wzrostu świadomości ekologicznej konsumentów, banków i instytucji ubezpieczeniowych, uwzględnienia czystych technologii w swojej działalności.

Wdrożenie wymagań programu Ekozarządzania i Audytu EMAS, tak jak w przypadku każdego systemu zarządzania środowiskowego, przynosi przedsiębiorstwu wiele korzyści. M. Szydłowski (2005) wymienia następujące korzyści związane z ustanowieniem SZŚ oraz spełnieniem wymagań EMAS:

- korzyści ekonomiczne wynikające z racjonalizacji zużycia surowców produkcyjnych, wody i energii oraz podniesienia stopnia recyklingu,
- poprawę relacji z władzami lokalnymi,
- wzrost udziału w rynku oraz łatwiejszy dostęp do nowych rynków zbytu,
- poprawę jakości produktów i usług,
- podniesienie innowacyjności przedsiębiorstwa,
- ułatwienie współpracy z instytucjami ubezpieczeniowymi i finansowymi.

Korzyści te są bardzo podobne do tych, które wynikają z wdrożenia systemu zarządzania środowiskowego według normy ISO 14001 (zostaną one szerzej opisane w dalszej części pracy). Według A. Matuszak-Flejszman (2009) wymagania zawarte w normie ISO 14001 oraz rozporządzeniu EMAS są bardzo do siebie zbliżone, co wynika z faktu, że system EMAS opiera się na wymaganiach normy ISO 14001. Z tego powodu wdrażanie EMAS przez organizacje może stanowić ich krok ku udoskonaleniu systemu zarządzania środowiskowego ISO 14001.

Według opinii J. Słonimiec (2013) liczba organizacji w Polsce zarejestrowana w systemie EMAS nieustannie spada. Spadek liczby organizacji wdrażających system zauważalny jest również w krajach Unii Europejskiej. Powodem takiego stanu rzeczy jest niska wiedza przedsiębiorców na temat systemu oraz znaczne koszty jego wdrożenia. Z uwagi na niską popularność systemu EMAS w Polsce (70 podmiotów certyfikowanych na dzień 26.06.2016) – pomimo, iż system EMAS „zawiera" wymagania normy ISO14001 – autorka niniejszej rozprawy doktorskiej skupi się w swoich badaniach jedynie na systemie zarządzania środowiskowego zgodnym z wymaganiami normy ISO 14001, który w Polsce i na świecie cieszy się coraz większą popularnością (Kaźmierczak-Piwko 2012).

1.3.2. System zarządzania środowiskowego ISO 14001

Najpopularniejszą dobrowolną inicjatywą na rzecz środowiska przyrodniczego jest współcześnie system zarządzania środowiskowego zgodny z wymaganiami normy ISO 14001. Za pierwowzór obecnie funkcjonującej normy uznaje się brytyjski dokument normalizacyjny BS

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

7750, który został opublikowany w 1992 roku, a następnie skorygowany w 1994 roku, aż w końcu wycofany w 1997 roku.

Źródłem pomysłu opracowania serii norm obejmujących wymagania w zakresie budowy skutecznych i efektywnych systemów zarządzania środowiskowego był niewątpliwie duży sukces marketingowy norm dotyczących systemów zarządzania jakością, które zostały opublikowane w 1987 roku w formie zbioru norm ISO serii 9000.

Według A. Matuszak-Flejszman (2007) „[...] idea formalnego, normatywnego systemu zarządzania środowiskowego stanowi rezultat doświadczeń wielu państw oraz ewolucji wielu koncepcji stosowanych we współczesnej gospodarce światowej". Do najważniejszych badaczka zalicza:

- „koncepcję rozwoju zrównoważonego,
- audyty środowiskowe oraz wymagania prawne w zakresie ochrony środowiska,
- filozofię kompleksowego zarządzania jakością,
- systemy zarządzania jakością zgodne z wymaganiami normy ISO 9001" (s.45).

Podobny pogląd wyraża A. Bernaciak (2000), według którego „[...] norma ISO 14001 nie została odgórnie narzucona przedsiębiorstwom, ale to właśnie ta grupa podmiotów była źródłem presji na rządy państw i organizacji pozarządowych, co w rezultacie doprowadziło do powstania normy"(s.25).

Kwestie bezpośrednio związane z budową systemu zarządzania środowiskowego zostały zawarte w dwóch normach ISO serii 14000, a mianowicie:

- PN-EN ISO 14001:2005 System zarządzania środowiskowego – Wymagania i wytyczne stosowania. Od września 2015 roku obowiązuje nowe wydanie PN-EN ISO 14001:2015 *wersja angielska*; dostosowanie organizacji do wymagań nowej normy powinno trwać maksymalnie 3 lata (tzw. trzyletni okres przejściowy). Najważniejsze zmiany w normie zostaną opisane szerzej w dalszej części rozdziału.
- PN-EN ISO 14004:2005 System zarządzania środowiskowego – Ogólne wytyczne dotyczące zasad, systemów i technik wspomagających. Od kwietnia 2016 roku obowiązuje nowe wydanie PN-EN 14004:2016 *wersja angielska*.

Zakres norm ISO serii 14000 jest bardzo szeroki, jednak tylko norma ISO 14001 zawiera wymagania, których spełnienie potwierdzone przez zewnętrzne jednostki certyfikujące może stanowić podstawę do wydania certyfikatu. Pozostałe normy ISO serii 14000 nazywane są często „narzędziowymi", gdyż zawierają praktyczne wskazówki pomocne przy wdrażaniu, funkcjonowaniu i doskonaleniu systemów zarządzania środowiskowego.

Normy ISO serii 14000 powiązane są ściśle z cyklem Deminga, podobnie jak ma to miejsce w przypadku norm ISO serii 9000 czy OHSAS 18000. Cykl ten składa się z czterech faz: planuj, wykonaj, sprawdź, działaj.

Analiza literatury dotycząca systemów zarządzania środowiskowego pozwoliła na zidentyfikowanie i rozpoznanie najważniejszych definicji systemu zarządzania środowiskowego. Według Nowaka (2001) „[...] system zarządzania środowiskowego może przyjmować następujące formy:

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

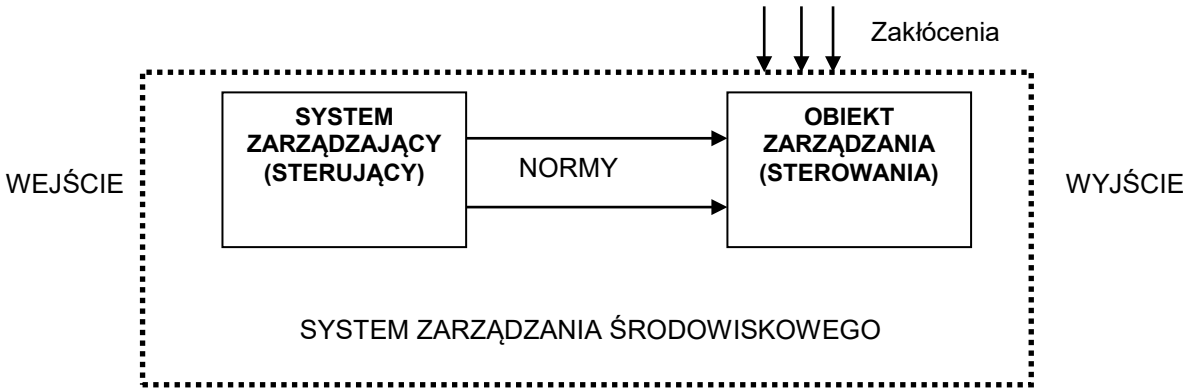
- stanowić samodzielną, wewnętrzną strukturę organizacyjną przedsiębiorstwa, spełniając wymagania prawne państwa, może być dostosowany do wymagań dopuszczalnych rzutów na środowisko,
- być realizowany zgodnie z zasadami ruchu Czystszej Produkcji tzw. System zarządzania środowiskowego według Strategii CP,
- być dostosowany do wymagań międzynarodowej normy EN ISO 14001:2004,
- być zgodny z regulacją Unii Europejskiej EMAS" (s. 23).

Inaczej definiują system zarządzania środowiskowego Gajdzik i Wyciślik (2008) określając go jako „[…] zamierzony, uporządkowany układ działań, zapewniający realizację polityki środowiskowej organizacji" (s.91).

W normie PN-EN ISO 14001:2005 została zawarta definicja systemu zarządzania środowiskowego, zgodnie z którą jest to „[…] część ogólnego systemu zarządzania, określająca sposoby postępowania organizacji wobec środowiska. System obejmuje strukturę organizacyjną, planowanie, odpowiedzialność, zasady postępowania, procedury, politykę środowiskową, procesy i środki potrzebne do opracowania i wdrażania programów i przeglądów" (s.13).

W wydaniu normy ISO 14001 z 2015 roku system zarządzania środowiskowego definiowany jest jako „[…] część systemu zarządzania w organizacji służąca zarządzaniu aspektami środowiskowymi, spełnieniem wymagań oceny zgodności oraz adresowana do zarządzania ryzykiem i szansami" (Nowak 2001, s. 23). Definicja systemu zarządzania środowiskowego z roku 2004 różni się od definicji z roku 2015, w której kładzie się duży nacisk na zarządzanie aspektami środowiskowymi i planowanie działań z uwzględnieniem ryzyka i szans.

Modelowe ujęcie systemu zarządzania środowiskowego, na który składa się system zarządzający (sterujący) oraz obiekt zarządzania (sterowania) zostało przedstawione za B. Poskrobko (2007) na rysunku 1.8.



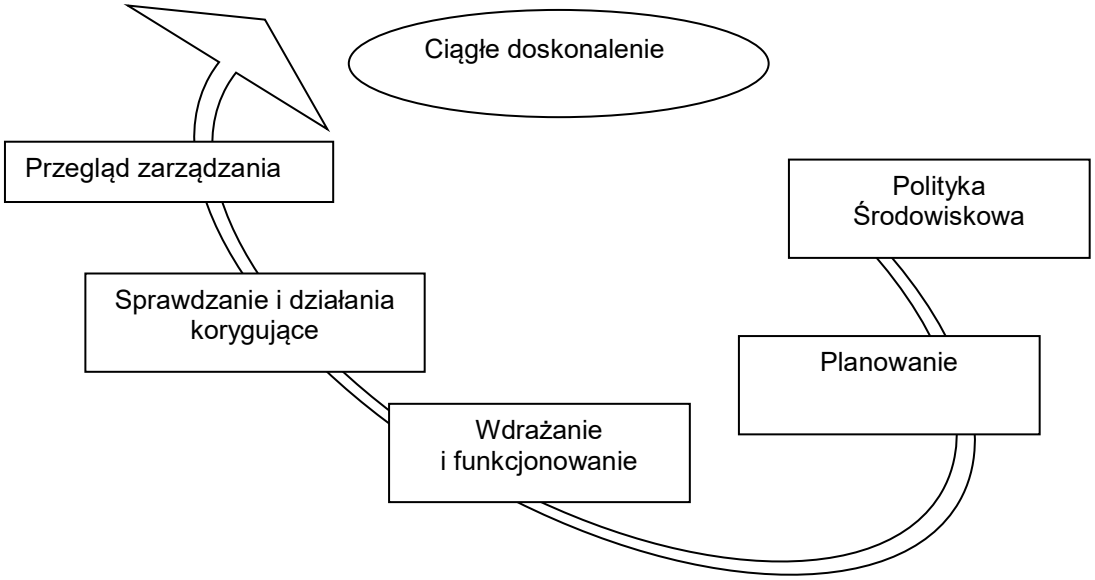
Rys. 1.8. Ogólny model systemu zarządzania środowiskiem
Źródło: (Poskrobko 2007, 40)

Norma PN-EN ISO 14001:2005 Systemy zarządzania środowiskowego – wymagania i wytyczne stosowania składa się ze wstępu, czterech rozdziałów i trzech aneksów. W nowym wydaniu normy PN-EN ISO 14001:2015 *wersja angielska* przyjęto inną strukturę dokumentu –

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

treść podzielono na 10 punktów zwanych wspólną strukturą ramową HLS (z ang. *Hight Level Structure*).[25] Wspólna struktura ramowa ma w przyszłości ułatwić organizacjom integrację systemów opracowanych i wydanych przez ISO, w tym szczególnie PN-EN ISO14001:2015 *wersja angielska* z nowym wydaniem PN-EN ISO 9001:2016 oraz zapowiadanym EN ISO 45001:2016 (dotyczącym systemu bezpieczeństwa i higieny pracy).

Istotą systemu zarządzania środowiskowego ISO 14001 jest zapewnienie ciągłego rozwoju przedsiębiorstwa w dziedzinie zarządzania środowiskiem. Służą temu wcześniej ustalone cele i zadania środowiskowe, które są możliwe do realizacji dzięki zaangażowaniu wszystkich pracowników organizacji w działania na rzecz ochrony środowiska naturalnego.



Rys. 1.9. Model systemu zarządzania środowiskowego według normy ISO 14001
Źródło: (PN-EN ISO 14001:2005, 6)

Zgodnie z modelowym ujęciem systemu zarządzania środowiskowego ISO 14001 przedstawionym na rysunku 1.9. system ten składa się z pięciu elementów głównych: polityki środowiskowej, planowania, wdrażania i funkcjonowania, sprawdzania oraz przeglądu zarządzania. Model sytemu zarządzania środowiskowego powstał na bazie koncepcji cyklu PDCA, która wskazuje na nieustający proces doskonalenia organizacji w dziedzinie zarządzania środowiskowego. Według J. Łuczak i A. Matuszak-Flejszman (2007) opracowanie przez Deminga 14 zasad zarządzania „[…] przyczyniło się do większego zrozumienia jego filozofii ciągłego doskonalenia" (s.20). Jedną z podstawowych zasad jest doskonalenie systemu zarządzania, dzięki któremu osiągnąć można ciągłe obniżanie kosztów oraz poprawę jakości i produktywności. Model Deminga funkcjonuje poprawnie tylko wtedy, gdy wszystkie jego zasady są realizowane.

[25] Zgodnie z wymaganiami normy PN-EN ISO 14001:2015 *wersja angielska* wspólna struktura ramowa uwzględnia 10 punktów: zakres, powołania normatywne, terminy i definicje, kontekst organizacji, przywództwo, planowanie, wsparcie, działalność operacyjną, ocenę funkcjonowania i doskonalenie.

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

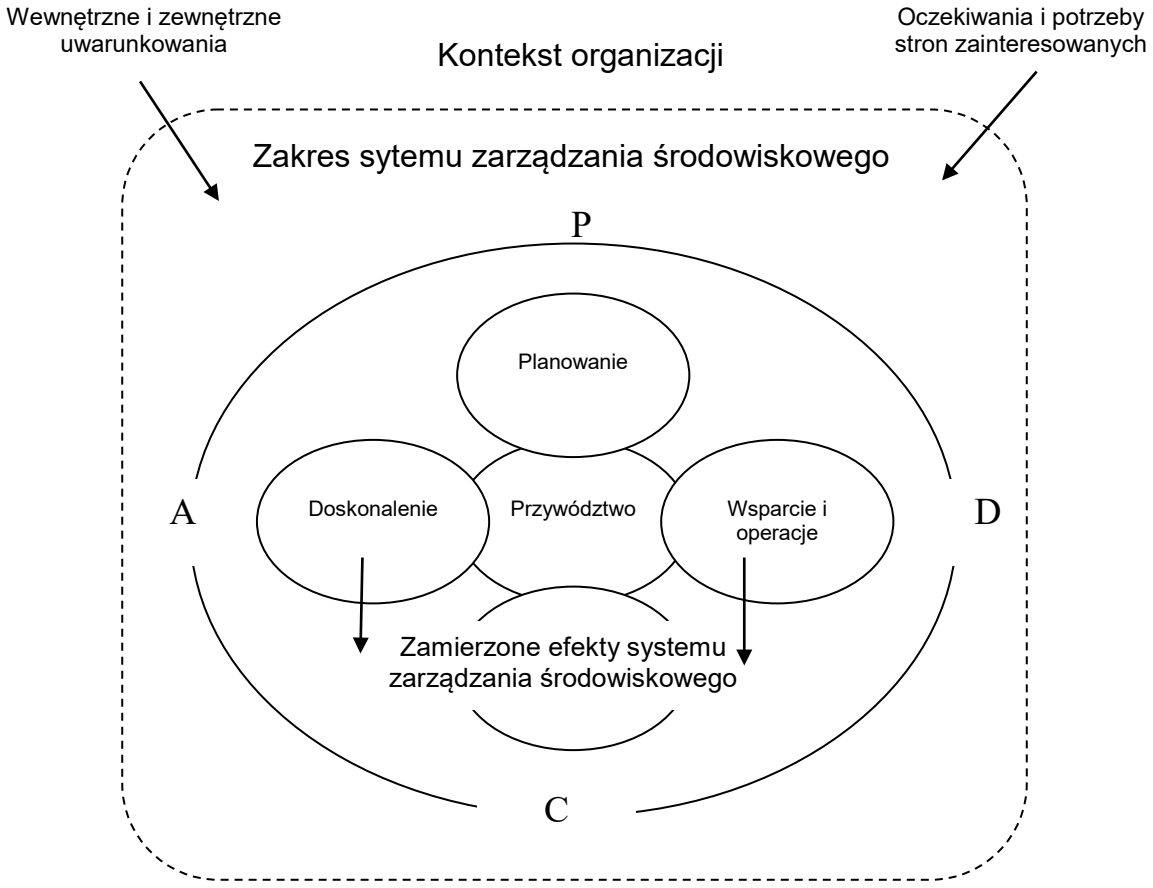
Według B. Poskrobko (2007) wymagania normy PN-EN ISO 14001:2005 kładą nacisk na dwa najistotniejsze elementy systemu zarządzania środowiskowego: zobowiązanie do zgodności z obowiązującymi przepisami prawa oraz wymaganie ciągłego doskonalenia.

Istotnym z punktu widzenia niniejszej rozprawy doktorskiej jest element planowania systemu zarządzania uwzględniający aspekty środowiskowe, które związane są z oddziaływaniem podmiotów gospodarczych na środowisko naturalne. Zgodnie z definicją zawartą w normach PN-EN ISO 14001:2005, PN-EN ISO 14001:2015 *wersja angielska* „[…] aspekt środowiskowy jest elementem działań organizacji, jej wyrobów lub usług, który może wzajemnie oddziaływać ze środowiskiem, przy czym znaczącym aspektem jest ten, który ma lub może mieć znaczący wpływ na środowisko" (s.17). Zgodnie z wymaganiami systemu zarządzania środowiskowego przedsiębiorstwo powinno systematycznie realizować działania, które prowadzą do identyfikacji aspektów środowiskowych, oceny ich wpływu na środowisko, określenia wskaźników pomiaru tego wpływu i wykorzystania tych informacji do zawarcia w programie środowiskowym. W opinii B. Poskrobko (2007) identyfikacja aspektów środowiskowych to „[…] ciągły proces określania przeszłego, obecnego i przyszłego, rzeczywistego i potencjalnego wpływu (pozytywnego lub natywnego) działalności organizacji na środowisko" (s.267). Aspekty zidentyfikowane przez przedsiębiorstwa mogą podlegać ocenie ilościowej i jakościowej. Nowe wydanie normy PN-EN ISO 14001:2015 *wersja angielska* podtrzymuje definicję aspektów środowiskowych zawartą w starszym wydaniu. Warto w tym miejscu podkreślić związek pomiędzy aspektem środowiskowym a oddziaływaniem (analizowanym na poziomie wyrobu, procesów i surowców) organizacji na środowisko, które ma charakter przyczynowo-skutkowy.

Według aneksu do normy PN-EN ISO 14001:2005 identyfikacją powinny być objęte wszystkie procesy, produkty oraz usługi, zarówno te pośrednie, jak i bezpośrednie. Nowe wydanie normy (PN-EN ISO 14001:2015 *wersja angielska*) zaleca, aby identyfikacja aspektów środowiskowych była dodatkowo uzależniona od cyklu życia produktu lub usługi. Zaleca się identyfikację aspektów na każdym z etapów cyklu życia produktu lub usługi.

Wydanie normy PN-EN ISO 14001:2015 *wersja angielska* przedstawia poszczególne elementy systemu środowiskowego w ujęciu cyklu PDCA, gdzie proces doskonalenia wbudowany jest w czwarty krok cyklu PDCA. Relacje pomiędzy cyklem PDCA a modelem zarządzania środowiskowego według międzynarodowego standardu ISO 14001 przedstawiono na rysunku 1.10.

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl



Rys. 1.10. Relacje pomiędzy cyklem PDCA a zakresem międzynarodowego standardu
Źródło: (PN-EN ISO 14001:2015, 7)

Nowy model systemu zarządzania środowiskowego z 2015 roku uwzględnia nowy obszar zarządzania środowiskowego, którym jest wyznaczenie kontekstu organizacji w relacji z oczekiwaniami i potrzebami stron zainteresowanych oraz wewnętrznymi i zewnętrznymi uwarunkowaniami. Uwzględnienie powyższego obszaru jest istotne z punktu widzenia nowego podejścia do planowania działań związanych z SZŚ w organizacji, z uwzględnieniem identyfikacji ryzyka i szans.

Wskazane na rys 1.10. obszary zostały uwzględnione w nowej strukturze normy HLS bazującej na dwóch założeniach (Rączka 2015): unifikacji struktury wszystkich norm dla systemów zarządzania oraz identycznym bazowym tekście, terminologii i podstawowych definicjach stosowanych we wszystkich normach systemów zarządzania.

Aspektu doskonalenia w nowej strukturze normy PN-EN ISO 14001:2015 (*wersja angielska)* dotyczy rozdział 10. Doskonalenie zarówno w normie PN-EN ISO 14001:2005, jak i nowym wydaniu normy PN-EN ISO 14001:2015 *wersja angielska* odnosi się do efektów działalności środowiskowej i jest definiowane jako podejmowanie działań w celu polepszenia efektów systemu, w tym rezultatów środowiskowych.

Wdrożenie systemu zarządzania środowiskowego w organizacji opiera się na ocenie ryzyka szkodliwości środowiskowej planowanych procesów produkcyjnych. Ogólna procedura

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

wdrażania SZŚ w przedsiębiorstwie, rekomendowana przez normy PN-EN ISO 14001:2005 oraz PN-EN ISO 14004:2005, zawiera takie elementy jak:

- decyzję najwyższego kierownictwa o rozpoczęciu wdrażania systemu zarządzania środowiskowego,
- wstępny audyt przedsiębiorstwa pod kątem spełnienia wymagań normy,
- zdefiniowanie strategii oraz ustanowienie polityki środowiskowej,
- opracowanie celów, zadań i programów zarządzania środowiskowego,
- wdrożenie programu zarządzania środowiskowego,
- przegląd kierownictwa oraz ocenę systemu przeprowadzoną przez audytora wiodącego,
- kontrolę przebiegu audytu i weryfikacji zdefiniowanych działań.

W opinii B. Staszczyszyn (2006), B. Gajdzika (2008), W. Nierzwickigo (2006b), A. Matuszak-Flejszman (2007), B. Poskrobko (2010) wdrażanie wymagań normy ISO 14001 powinno przebiegać etapowo, a jego najważniejsze fazy to: opracowanie polityki środowiskowej, pomiar zanieczyszczeń środowiska, organizacja i budowa systemu zarządzania środowiskowego uwzględniającego środowiskowe priorytety, szkolenia pracowników, wdrażanie sterowania operacyjnego, monitorowanie i ocena działań związanych z funkcjonowaniem systemu, doskonalenie systemu.

Przeprowadzenie procesu wdrożenia wymagań normy PN-EN ISO 14001:2005 przynosi organizacjom wiele korzyści. Według M. Potoskiego i A. Prakasha (2005) spełnienie wymagań normy ISO 14001 zmniejsza przede wszystkim negatywny wpływ organizacji na środowisko. Zdaniem J. Rivera-Camino (2008) system umożliwia organizacji dostosowanie się do obowiązujących wymagań prawnych poprzez stworzenie systemu zarządzania. Ponadto wdrożenie systemu zarządzania środowiskowego ISO 14001 umożliwia (Fei-Baffoe in. 2013) wzrost liczby zarejestrowanych incydentów środowiskowych oraz redukcję kosztów związanych z lepszym zarządzaniem odpadami.

Powyższe korzyści znajdują odzwierciedlenie w przesłankach wdrażania systemu zarządzania środowiskowego PN-EN ISO 14001:2005. Według M. Urbaniaka (2010) najwyższe kierownictwo przedsiębiorstwa wdrażając system zarządzania środowiskowego, kieruje się najczęściej:

- zminimalizowaniem szkodliwego oddziaływania na środowisko (dzięki zmniejszeniu zużycia energii, odpadów czy emisji),
- wzrostem świadomości i zaangażowania personelu,
- poprawą wizerunku,
- spełnieniem wymagań klientów.

Według badań przeprowadzonych przez A. Matuszak-Flejszman (2001) do głównych korzyści wewnętrznych związanych z implementacją systemu zarządzania środowiskowego zaliczamy:

- podniesienie zyskowności,
- zgodność z przepisami,

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

- redukcję kosztów wskutek racjonalnej gospodarki surowcami i zasobami,
- eliminację kar za zanieczyszczenia,
- zmniejszenie opłat za gospodarcze korzystanie ze środowiska,
- wzrost świadomości proekologicznej pracowników,
- zwiększenie bezpieczeństwa na stanowiskach pracy,
- łatwiejsze wykrywanie i zapobieganie wszelkim niezgodnościom.

W opinii Christini, Fetsko, Hendricksona (2004) przedsiębiorstwa, które proaktywnie wdrażają system zarządzania środowiskowego, czerpią z tego następujące korzyści:

- poprawa stanu organizacji pod względem regulacji prawnych,
- otwarcie nowych rynków zbytu, zniesienie istniejących barier,
- obniżenie ryzykowności prowadzonego biznesu,
- redukcja szkodliwych wpływów do środowiska,
- prewencja i zapobieganie zanieczyszczeniom oraz powstawaniu odpadów przekładających się na redukcję kosztów,
- poprawa relacji z urzędami, agencjami państwowymi oraz inwestorami,
- ustanowienie systemu do doskonalenia swojej działalności pod kątem środowiskowym.

W opinii P. Senkus i in. (2014) system zarządzania środowiskowego ISO 14001 wpływa na poprawę pozycji konkurencyjnej i wydajności przedsiębiorstwa oraz jest dobrym narzędziem doskonalenia organizacji.

W powyższym podrozdziale przedstawiono główne definicje systemu zarządzania środowiskowego przywołane w literaturze przedmiotu oraz w treściach norm ISO serii 14000. Krótko scharakteryzowano najważniejsze wymagania normy ISO 14001, kładąc nacisk na wymaganie identyfikacji aspektów środowiskowych. Przedstawiono korzyści dla przedsiębiorstw z wdrożenia sformalizowanego systemu zarządzania środowiskowego ISO 14001.

1.3.3. Metody, techniki oraz narzędzia doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego

Proces, który zbliża organizację do osiągnięcia doskonałości[26] określany jest mianem doskonalenia. „Doskonalenie organizacji wymaga przed wszystkim:

- przyjęcia założenia, iż doskonałość jest możliwa do osiągnięcia,
- wyznaczenia celów, do jakich się zmierza i zadań, jakie należy wykonać,
- aktywności i wdrożenia działań, które pozwolą je zrealizować,
- integracji w obrębie zadań, odpowiedzialności, systemów, podejść,
- wyciągania wniosków z dotychczasowych doświadczeń własnych i obcych,
- korekty stanu obecnego i stałego oraz uczenia się na błędach,
- otwartej postawy pozwalającej na przekazywanie swojej wiedzy i doświadczeń innym organizacjom” (Wiśniewska, Grudowski 2014, 82).

[26] Doskonałość – ideał, wzorzec, stan najlepszy z najlepszych. Najkorzystniejszy z możliwych stan wszystkich przymiotów rozpatrywanego przedmiotu (Kolman, 2009).

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

Proces ciągłego doskonalenia jest kluczowym elementem poprawnego funkcjonowania systemu zarządzania środowiskowego zgodnego z normą PN-EN ISO 14001:2005. Z drugiej strony, w odróżnieniu od pozostałych wymagań normy, stanowi najtrudniejszy element do osiągnięcia.

Konieczność ciągłego doskonalenia systemu powinna być uwzględniona w polityce środowiskowej organizacji tuż obok zobowiązania do zapobiegania zanieczyszczeniom oraz zobowiązania do utrzymywania zgodności z prawem ochrony środowiska oraz z innymi uregulowaniami środowiskowymi odnoszącymi się do danego przedsiębiorstwa. W prawie polskim zobowiązanie do ochrony środowiska zostało podjęte w art. 5 Konstytucji RP z 1997 roku.

W ciągu ostatnich lat wypracowano wiele metod i rozwiązań w obszarze zachowań proekologicznych przedsiębiorstw. Zauważalny wzrost różnych form normalizujących zarządzanie środowiskowe przedsiębiorstw wiąże się nie tylko ze stale rosnącymi wymaganiami ochrony środowiska i racjonalnego gospodarowania jego zasobami, ale również z przewidywanymi wynikami ekologicznymi i finansowymi.

Ministerstwo Środowiska przygotowało Program promocji systemów zarządzania środowiskowego w Polsce (PPSZŚwP, Ministerstwo Środowiska, 2003), w którym stwierdza się, że „[…] system zarządzania środowiskowego stanowi użyteczny instrument poprawy efektywności funkcjonowania jednostek gospodarczych w zakresie poprawy szeroko pojętej ochrony środowiska".

Zgodnie z definicją zawartą w normie PN-EN ISO 14050:2004 „[…] ciągłe doskonalenie to proces usprawniania systemu zarządzania środowiskowego, który ma na celu doskonalenie ogólnych efektów działalności, zgodnie z polityką środowiskową organizacji" (s.5). Podobna definicja zawarta została w nowym wydaniu normy ISO14001 (2015): „[…] ciągłe działania mające na celu poprawę wydajności systemu zarządzania środowiskowego" (s.5).

Rozwinięcie powyższej definicji można znaleźć w Rozporządzeniu (EC) 761/2011 (2011), które określa ciągłe doskonalenie efektów działań środowiskowych jako „[…] proces usprawniania, rok po roku, możliwych do zmierzenia wyników funkcjonowania sytemu zarządzania środowiskowego związanych z zarządzaniem przez organizację jej znaczącymi aspektami środowiskowymi, opartymi na polityce, celach i zadaniach środowiskowych; usprawnianie wyników nie jest konieczne we wszystkich dziedzinach działań jednocześnie" (s.75).

W ostatniej definicji podkreśla się, że ciągłym doskonaleniem funkcjonowania systemu zarządzania środowiskowego powinny być objęte wyniki, które mają charakter wymierny. Tylko mierzalne efekty pozwalają ocenić osiągnięty przez organizację poziom doskonalenia. W opinii J. Ejdys, U. Kobulińskiej, A. Lulewicz (2006) „[…] wyniki działań środowiskowych podejmowanych w ramach systemu zarządzania środowiskowego zgodnie z ideą ciągłego doskonalenia powinny ulegać poprawie. Jednym z elementów oceny zakresu poprawy wyników środowiskowych jest pomiar wyników za pomocą zestawu odpowiednio dobranych wskaźników" (s.146).

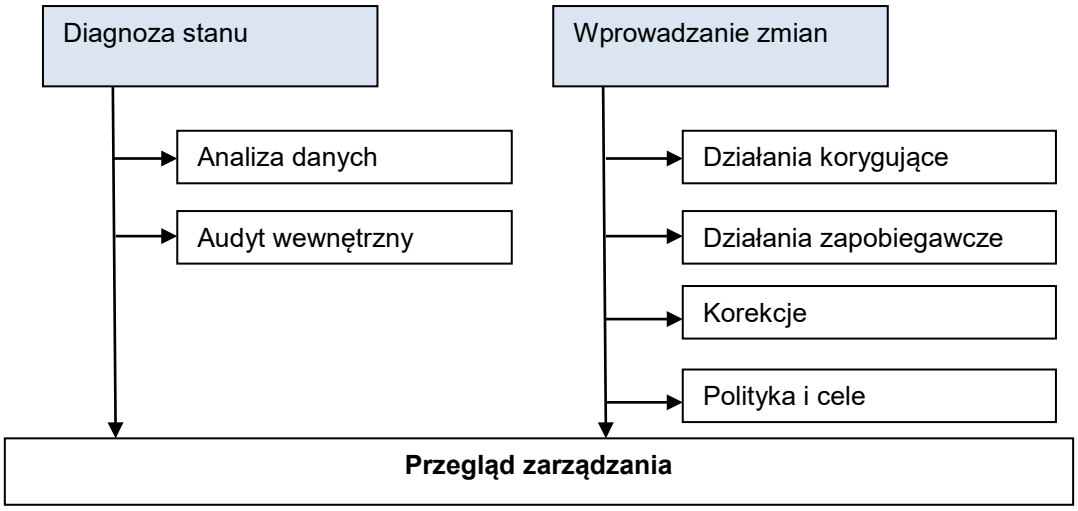
MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

Przedstawione definicje wskazują również na brak konieczności doskonalenia wszystkich obszarów funkcjonowania systemu jednocześnie. Przedsiębiorca sam podejmuje decyzję co do wyboru obszaru doskonalenia. Identyfikacja i ocena aspektów środowiskowych jest kluczowym elementem skuteczności wdrażanego systemu zarządzania środowiskowego i osiągania celu, jakim jest minimalizacja negatywnego oddziaływania organizacji na środowisko naturalne.

Według wymagań normy PN-EN ISO 14004:2005 koncepcja systemu zarządzania środowiskowego oparta jest na modelu ciągłego doskonalenia (patrz rys. 1.9.), co oznacza, że w istotę systemu zarządzania środowiskowego wpisane jest ciągłe doskonalenie, które powinno obejmować:

- identyfikację obszarów, w których istnieją możliwości do doskonalenia systemu, określenie przyczyn niezgodności oraz opracowanie i wdrożenie planu działań korygujących i zapobiegawczych,
- weryfikację skuteczności działań korygujących i zapobiegawczych,
- dokumentowanie zmian w odpowiednich procedurach,
- wyróżnienie celów i zadań środowiskowych.

System zarządzania środowiskowego posiada wbudowane mechanizmy zapewniające doskonalenie organizacji w aspekcie zarządzania środowiskowego. Zaliczamy do nich rozwiązania służące diagnozie stanu, czyli określeniu, czy i jakie zmiany są potrzebne organizacji, oraz wprowadzeniu konkretnych zmian. Najważniejsze z nich przedstawia rys. 1.11.



Rys. 1.11. Mechanizmy służące doskonaleniu systemów zarządzania
Źródło: (Borys, Rogala 2012, 103)

Do mechanizmów diagnozy stanu zalicza się analizę danych, która „[...] jest narzędziem dostarczającym najwyższemu kierownictwu informacji dotyczących m.in.:

- potrzeb i satysfakcji klientów,
- przebiegu procesów,
- jakości wyrobów,
- jakości kupowanych materiałów i podzespołów,

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

– niezawodności maszyn” (Borys, Rogala 2012, 103).

Zadaniem analizy danych jest przede wszystkim dostarczanie rzetelnych informacji w celu racjonalizowania decyzji podejmowanych w ramach doskonalenia działalności przedsiębiorstwa.

Kolejnym narzędziem służącym zdobywaniu obiektywnych dowodów świadczących o sprawności i efektywności wdrożonego systemu zarządzania środowiskowego ISO 14001 jest audyt wewnętrzny. Wyniki audytu przedstawione w raportach inicjują w praktyce działania doskonalące, w tym działania zapobiegawcze, korygujące oraz korekty. W rezultacie przyczyniają się do minimalizowana i wyeliminowania działań zbędnych bądź informują, czy konieczne są dodatkowe szkolenia pracowników lub też modyfikacje istniejących procedur.

Jednym z podstawowych celów audytów wewnętrznych jest „[…] identyfikacja obszarów potencjalnego doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego oraz ocena zdolności procesu przeglądu zarządzania do zapewnienia ciągłej przydatności, adekwatności i doskonałości” (Lisiecka 2015, s. 71).

Wykazane w audycie wewnętrznym niezgodności stanowią przesłankę do podjęcia działań korygujących i zapobiegawczych, które w praktyce stosowane są jako narzędzia doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego ISO 14001. W praktyce zdarza się, że działania korygujące są mylone z korekcją, co nie powinno mieć miejsca z uwagi na różne sposoby postępowania w obu przypadkach. Korekcja jest nastawiona na wszelkie działania mające na celu usunięcie niezgodności, bez szczegółowej analizy przyczyn wystąpienia sytuacji problemowej. Natomiast działania korygujące eliminują przyczynę zaistniałej niezgodności.

Według A. Matuszak-Flejszman (za Łuczak 2004) audyt „[…] stanowi narzędzie służące nie tylko do wskazania potencjalnych możliwości doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego, ale również do oceny skuteczności tego systemu zarządzania w organizacji” (s.47).

W opinii M. Wiśniewskiej (2000) jednym z celów audytu jest „[…] ocena potrzeby poprawy lub zastosowania działań korygujących” (s.70). Autorka zwraca szczególną uwagę na często popełniany błąd spotykany w praktyce audytowej dotyczący mylenia audytu z nadzorowaniem lub kontrolą. W przypadku dwóch ostatnich działań celem jest sterowanie procesem lub akceptacja (brak akceptacji) wyrobu. Oceny dokonuje się poprzez stwierdzenie faktu, czy organizacja działa w danym obszarze zgodnie z wymaganiami czy niezgodnie.

Ostatnim z mechanizmów zapewniających doskonalenie organizacji w aspekcie zarządzania środowiskowego jest polityka, program, cele i zadania środowiskowe. Niewątpliwie dokumenty te stanowią istotne ogniwo w doskonaleniu wdrożonego oraz funkcjonującego w organizacji systemu zarządzania środowiskowego ISO 14001. Wymienione są w nich i opisane najważniejsze działania, które przedsiębiorstwo podjęło lub podejmie w celu zmniejszenia negatywnego oddziaływania na środowisko naturalne (patrz rys. 1.9.). Wszystkie te dokumenty stanowią jednocześnie dane wejściowe do przeglądu zarządzania, są więc niezmiernie istotne z punktu widzenia przeprowadzanych przeglądów zarządzania. Podkreślić należy, że przeglądy te stanowią jeden z najważniejszych elementów systemu z uwagi na

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

istotne znaczenie dla spełnienia kluczowego wymagania normy, jakim jest ciągłe doskonalenie, co byłoby trudne do osiągnięcia bez bieżącej oceny działalności środowiskowej przez najwyższe kierownictwo organizacji.

Kolejnym ważnym elementem doskonalenia systemów zarządzania środowiskowego ISO 14001 są techniki proekologiczne, których istota dotyka bardziej praktycznej, mniej sformalizowanej sfery funkcjonowania systemu. Technika proekologiczna rozumiana jest jako „[…] przedsięwzięcie podejmowane przez człowieka w celu minimalizowania negatywnego oddziaływania na środowisko naturalne" (materiały szkoleniowe PCBC, 2002). Do technik proekologicznych można zaliczyć:

- właściwą gospodarkę wodno-ściekową,
- ograniczenie zużycia energii,
- ochronę powietrza przed zanieczyszczeniem,
- obniżenie poziomu hałasu,
- zapobieganie wystąpieniu awarii.

M. Pigłowski (2005) do najważniejszych technik ograniczających zużycie energii zalicza:

- właściwe zarządzanie energią (działanie organizacyjne polegające na monitorowaniu i obniżaniu zużycia),
- specjalne metody dla poszczególnych procesów technologicznych,
- ogólne metody oszczędzania energii dla wszystkich sektorów,
- oszczędność paliw wynikająca z zastosowania skojarzonego wytwarzania ciepła i energii elektrycznej.

W ramach ochrony powietrza przed zanieczyszczeniami stosuje się działania zapobiegawcze, Czystszą Produkcję oraz najlepsze dostępne techniki. Działania zapobiegawcze prowadzi się poprzez: odpylanie, elektrofiltry, absorpcję, adsorpcję, spalanie oraz kondensację. Natomiast Czystszą Produkcję według Pigłowskiego (2005) „[…] wdraża się poprzez: zastosowanie najnowszych technologii, usprawnianie dotychczas stosowanej technologii oraz odpowiednie przedsięwzięcia organizacyjne i zmianę sposobu postępowania" (s.122).

Zgodnie z art. 3, pkt 10 ustawy Prawo ochrony środowiska z dnia 27 kwietnia 2001 roku najlepsza dostępna technika doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego to „[…] najbardziej efektywny oraz zaawansowany poziom rozwoju technologii i metod prowadzenia danej działalności, wykorzystywany jako podstawa ustalania granicznych wielkości emisyjnych, mających na celu eliminowanie emisji lub, jeżeli nie jest to praktycznie możliwe, ograniczanie emisji i wpływu na środowisko jako całość" (s.3).

Oprócz wymienionych i opisanych wyżej technik proekologicznych przedsiębiorstwa mają do dyspozycji szereg narzędzi zarządzania środowiskowego, z których większość ma charakter sformalizowany, co oznacza, że ich specyfika i sposób zastosowania opisany jest w odpowiednich normach, głównie ISO serii 14000. Przykłady narzędzi mających zastosowanie w doskonaleniu zarządzania środowiskowego wraz z obszarami zastosowania przedstawiono w tabeli 1.1.

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

Tabela 1.1. Obszary zastosowania narzędzi zarządzania środowiskowego

Funkcje systemu zarządzania środowiskowego	Przykłady zastosowania metod i narzędzi
Analiza oddziaływania organizacji, jej procesów i wyrobów na środowisko, wybór znaczących aspektów środowiskowych	– Przeglądy środowiskowe – Analiza cyklu życia LCA – Bilanse ekologiczne – Histogramy, analiza Pareto
Ustanowienie i realizacja programów zarządzania środowiskowego	– Program Czystszej Produkcji
Ocena efektów działalności środowiskowej	– Controlling ekologiczny – Rachunkowość ekologiczna – Analiza wskaźnikowa
Projektowanie i rozwijanie procesów i wyrobów z uwzględnieniem wymagań ekologicznych	– Włączenie aspektów do projektu wyrobu – QFD – FMEA
Promowanie proekologicznych wyrobów i wizerunku organizacji	– Ekoetykietowanie – Marketing ekologiczny – Raporty środowiskowe
Analizowanie i rozwiązywanie problemów związanych z ochroną środowiska w ramach bieżącej działalności organizacyjnej	– Tradycyjne narzędzia zarządzania jakością

Źródło: (Borys, Rogala 2012, 133)

Organizacja może w ramach doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego stosować zarządzanie skierowane na produkt – wykorzystując ocenę cyklu życia LCA, co zapewni synergię różnych czynników w ramach systemu zarządzania środowiskowego zorientowanego na produkt (Kłos i in. 2008).

Ocena cyklu życia wyrobu „[…] służy do zbadania aspektów środowiskowych i potencjalnych wpływów w całym okresie życia wyrobu, począwszy od pozyskania surowców, przez produkcję, użytkowanie, aż do likwidacji" (Wisberg 2002, 45). Według PN-EN ISO 14040:2009 ocena cyklu życia realizowana jest poprzez następujące działania:

- ocenę zgodności składników majątku w stosunku do materiałów wchodzących i wychodzących,
- ocenę potencjalnego oddziaływania na środowisko związaną z materiałami wchodzącymi i wychodzącymi z przedsiębiorstwa,
- interpretację wyników oraz ocenę wpływów na środowisko w połączeniu z celem danego badania.

Ocena cyklu życia produktu według norm ISO serii 14000 składa się z pięciu zasadniczych elementów:

- określenia celu oceny cyklu życia (zawarte w normie PN-EN ISO 14040:2009),
- wymagań i wytycznych dotyczących oceny cyklu życia (PN-EN ISO 14044:2009),
- wytycznych do oceny wpływu cyklu życia wraz z przykładami zastosowania (EN ISO/TR 14047:2012),

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

- systemu oceny ekoskuteczności produktu,
- dokumentu EN ISO/TS 14048:2002 zawierającego wytyczne dotyczące dokumentowania wyników oceny cyklu życia.

W opinii J. Łańcuckiego (2014) LCA może być wykorzystywana do oceny aspektów środowiskowych oraz do optymalizacji działań na rzecz ograniczenia negatywnego oddziaływania na środowisko, jak również do doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego w obszarze zarządzania aspektami środowiskowymi. Należy przy tym podkreślić, że narzędzie zarządzania środowiskowego, jakim jest ocena cyklu życia LCA, ma charakter czysto analityczny, a uzyskane w rezultacie jego zastosowania informacje pozwalają jedynie sformułować zalecenia co do przyszłych działań doskonalących w obszarze zarządzania aspektami środowiskowymi.

W opinii A. Lewandowskiej (2014) ocena cyklu życia w nowym wydaniu normy PN-EN ISO 14001:2015 *wersja angielska* została ujęta w szerszym aspekcie, odnosi się bowiem do produktu i jego oddziaływania na środowisko w całym łańcuchu dostaw. Oznacza to, że zgodnie z nowelizacją normy organizacje będą musiały dokonać analizy oddziaływania produktu na środowisko w całym cyklu życia produktu/usługi. Metoda służąca ocenie znaczących aspektów środowiskowych powiązanych z produktem powinna być wykonywana zgodnie z ustanowioną procedurą, jednakże metoda, według której następuję ocena, może być dobrowolnie wybrana przez organizację (wymagania normy PN-EN ISO 14006:2011, pkt 6.4).

A. Matuszak-Flejszman (2010) stwierdza, że organizacja ma do dyspozycji różnego rodzaju narzędzia zarządzania środowiskowego przyczyniające się do doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego ISO14001. Badaczka dzieli narzędzia na sformalizowane oraz znormalizowane. Do narzędzi znormalizowanych zalicza: ocenę efektów działalności organizacji, ocenę cyklu życia, stosowanie etykiet i deklaracji środowiskowych, projektowanie wyrobu pod kątem środowiska, audyty środowiskowe. Natomiast wśród sformalizowanych narzędzi doskonalenia systemów zarządzania środowiskowego wyróżnia: system Ekozarządzania i Audytu EMAS, program Czystszej Produkcji, Program „Odpowiedzialność i Troska", Społeczną Odpowiedzialność Biznesu (CSR), metody i techniki rozwiązywania problemów. Zaproponowana przez A. Matuszak-Flejszman klasyfikacja narzędzi doskonalenia zarządzania środowiskowego jest zbieżna z klasyfikacją rodzajową (Graczyk 2008) metod i systemów zarządzania środowiskowego zaprezentowaną na rys. 1.7.

Podobne do A. Matuszak-Flejszman działania doskonalące i rozwojowe w obszarze systemów zarządzania środowiskowego proponuje A. Tabora (2006). Doskonalenie jest przez autora postrzegane jako realizacja działań zapobiegawczych i korygujących dla odstępstw stwierdzonych w trakcie audytów zewnętrznych i wewnętrznych. Autor przywołuje działania rozwojowe dla budowy i funkcjonowania systemu zarządzania środowiskowego, do których zalicza:

- „rozbudowę SZŚ o dobrowolny udział organizacji w systemie zarządzania środowiskowego i audytu we Wspólnocie Europejskiej EMAS,

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

- integrację SZŚ z Systemem Zarządzania Jakością wg wymagań normy PN-EN ISO 9001:2009
- integrację SZŚ z Systemem Zarządzania Bezpieczeństwem i Higieną Pracy wg wymagań normy PN-N 18001:2004
- inne kombinacje integracji SZŚ z równymi systemami zarządzania" (Tabora 2006, 180).

Badania prowadzone przez A. Matuszak-Flejszman (2009) wskazują, że trudno jest jednak jednoznacznie stwierdzić, czy uczestnictwo w innych programach czy systemach środowiskowych ma wpływ na doskonalenie systemu zarządzania środowiskowego ISO14001. W opinii A. Matuszak-Flejszman (2009) tylko EMAS może „[…] stanowić kolejny krok w kierunku doskonalenia sytemu zarządzania środowiskowego zgodnego z wymaganiami normy ISO 14001" (s.78).

Zdaniem A. Matuszak-Flejszman (2010) „[…] system zarządzania środowiskowego po upływie pewnego czasu powinien przejść poprawę efektów środowiskowych związanych z działalnością organizacji". Do działań doskonalących autorka zalicza m.in. „[…] usprawnienie komunikacji zewnętrznej i wewnętrznej, podnoszenie świadomości pracowników poprzez organizację szkoleń, np. dotyczących potrzeby segregacji odpadów" (s.37).

Inny pogląd prezentuje E. Perotto i in. (2008), dla którego doskonalenie systemu zarządzania środowiskowego jest realizowane poprzez:

- wyznaczanie ambitnych nowych celów i zadań środowiskowych dla organizacji,
- osiąganie wyznaczonych celów i zadań środowiskowych wyrażonych miernikami mającymi na celu ocenę efektów działalności organizacji,
- polepszanie funkcjonowania systemu zarządzania środowiskowego lub jego elementów poprzez eliminowanie problemów i niezgodności środowiskowych, wyznaczanie źródłowych przyczyn niezgodności oraz podejmowanie odpowiednich działań korygujących i zapobiegawczych,
- implementację innowacji mających na celu optymalizację działań w kierunku osiągania efektów środowiskowych.

Potrzeba ciągłego doskonalenia działalności środowiskowej organizacji (Brouver, van Koppen 2008) powinna być identyfikowana w wyniku:

- monitorowania działań, procesów i wyrobów pod kątem wpływu na środowisko,
- oceny funkcjonowania systemu zarządzania środowiskowego,
- monitorowania zgodności z wymaganiami prawnymi i innymi, do których organizacja się zobowiązała,
- monitorowania stopnia realizacji polityki środowiskowej.

Doskonalenie systemu zarządzania środowiskowego może być realizowane za pomocą procesu ustanawiania i przeglądania celów oraz zadań środowiskowych. Przykładami działań podejmowanych w ramach procesu są (PN-EN ISO 14004:2005):

- ustanowienie procesu oceny nowych materiałów w celu promowania stosowania materiałów mniej szkodliwych,

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

- ulepszenie procesu identyfikacji odpowiednich wymagań prawnych, co powoduje, że nowe wymagania prawne są szybciej identyfikowane,
- ulepszenie szkoleń dla kadry pracowniczej z zakresu użytkowania materiałów,
- wprowadzenie oczyszczalni ścieków w celu ponownego użycia wody,
- ponowne zaprojektowanie tras dostaw, w celu redukcji paliwa i tym samym redukcji generowania CO_2 do atmosfery,
- ustanowienie celów i zadań w zakresie zastąpienia źródeł energii w procesach kotłowniczych,
- ustawienie drukarek w organizacji w taki sposób, aby drukowały dokumentację obustronnie.

Według opinii R. Welfroda (1996) czynnikami wpływającymi na doskonalenie systemu zarządzania środowiskowego są: zmniejszenie ilości odpadów, ocena cyklu życia produktu, jasna deklaracja polityki środowiskowej oraz skuteczny audyt i przeglądy zarządzania.

Natomiast F. Cairncross (1995) uważa, że podstawowym czynnikiem wpływającym na doskonalenie systemu zarządzania środowiskowego jest skutecznie realizowana polityka środowiskowa oraz zaangażowanie pracowników w jej realizację.

Inni autorzy wyrażają pogląd, że czynnikami wpływającymi na skuteczność zarządzania środowiskowego są: przedstawienie misji i wspólnej wartości promującej środowiskowe poparcie, szkolenia skierowane do podwykonawców w celu uniknięcia incydentów środowiskowych, aktualizacja i dostosowanie się do nowych wymagań prawnych, zapobieganie zanieczyszczeniom, wydajność energetyczna, przekazywanie wymagań podwykonawcom i dostawcom, opracowanie skutecznego systemu zbierania i analizowania danych, aktualizacja i dostosowywanie się do nowych wymagań prawnych i organizacyjnych (Dechant, Altman 1990).

Natomiast A. Matuszak-Flejszman (2011) w badawczej publikacji dotyczącej określenia determinantów doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego zgodnego z wymaganiami normy ISO 14001 wyróżnia dwa główne czynniki biorące udział w procesie doskonalenia systemu ISO 14001: audyty wewnętrzne oraz przeglądy zarządzania. Kolejnymi, mniej istotnymi czynnikami są: wymagania jednostek certyfikujących, zaangażowanie najwyższego kierownictwa, zaangażowanie i świadomość pracowników[27].

W tabeli 1.2. dokonano – na podstawie analizy dostępnej literatury – zestawienia najważniejszych technik, narzędzi oraz metod doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego ISO 14001.

---

[27] Wszystkie kluczowe czynniki doskonalące system zarządzania środowiskowego zostały zamieszczonych w monografii naukowej Matuszak-Flejszman A., *Determinanty doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego zgodnego z wymaganiami normy ISO 14001*. Badania zostały przeprowadzone na grupie badawczej 318 organizacji posiadających system zarządzania środowiskowego ISO 14001.

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

Tabela 1.2. Zestawienie technik, narzędzi oraz metod doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego

MECHANIMZY	TECHNKI	NARZĘDZIA
Audyt wewnętrzny	Właściwa gospodarka wodno-ściekowa	Analiza cyklu życia LCA
Działania zapobiegawcze	Ograniczenie zużycia energii	Bilanse ekologiczne
Działania korygujące	Ochrona powietrza przed zanieczyszczeniem	Histogramy, analiza Pareto
Analiza danych	Obniżenie poziomu hałasu	Controlling ekologiczny
Polityka i cele	Zapobieganie wystąpieniu awarii	Rachunkowość ekologiczna
Przeglądy zarządzania		Analiza wskaźnikowa
		Włączenie aspektów do projektu wyrobu
		QFD
		FMEA
		Ekoetykietowanie
		Marketing ekologiczny
		Raporty środowiskowe

Źródło: opracowanie własne na podstawie Matuszak-Flejszman (2010), Borys Rogala (2012)

W literaturze przedmiotu odnaleziono wiele metod, mechanizmów oraz narzędzi doskonalenia zarządzania środowiskowego (patrz tabela 1.2.). W przeanalizowanych zagranicznych oraz krajowych opracowaniach naukowych dotyczących tematyki zarządzania środowiskowego nie natrafiono na formalną rekomendację i opis koncepcji Lean Manufacturing jako narzędzia doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego ISO 14001. Autorka pracy dostrzega w związku z tym duży potencjał badawczy dotyczący możliwości wykorzystania koncepcji Lean Manufacturing w doskonaleniu działalności środowiskowej organizacji.

1.4. Wnioski ze studium literatury dotyczącego systemu zarządzania środowiskowego

Studium literatury pozwala odpowiedzieć na pierwsze pytanie badawcze: ***P1. Jakie techniki, narzędzia oraz metody doskonalenia zarządzania środowiskowego są dostępne i opisane w literaturze przedmiotu?***

1. Każdy ze sformalizowanych systemów zarządzania oparty na cyklu PDCA, w tym system zarządzania środowiskowego zgodny z normami PN-EN ISO 14001:2005 i PN-EN ISO 14001:2015 (*wersja angielska)* posiada wbudowane mechanizmy służące doskonaleniu organizacji. Zaliczamy do nich rozwiązania pozwalające na diagnozę stanu, czyli określenie, czy i jakie zmiany są potrzebne organizacji (są to: analiza danych, audyt wewnętrzny i przegląd zarządzania) oraz wprowadzenie

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

konkretnych zmian (dokonywane za pomocą takich metod jak: działania zapobiegawcze, działania korygujące, korekcja, polityka i cele).

2. W realizacji procesu doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego oprócz technik proekologicznych przedsiębiorstwa mają do dyspozycji szereg narzędzi zarządzania środowiskowego, których większość ma charakter sformalizowany tzn. ich specyfika i sposób zastosowania opisany jest w odpowiednich normach, głównie ISO serii 14000. Należą do nich m.in.: przeglądy środowiskowe, analiza cyklu życia LCA, bilanse ekologiczne, histogramy, analiza Pareto itp.
3. Wymagania norm PN-EN ISO14001:2005 i PN-EN ISO14001:2015 *wersja angielska* nie narzucają sposobu i narzędzi, jakie organizacja powinna stosować, aby doskonalić sformalizowane systemy zarządzania. Formalny wymóg doskonalenia systemu najlepiej przenieść do praktyki funkcjonowania organizacji ze wskazaniem celów oraz metod ich osiągnięcia.
4. Na podstawie analizy literatury dokonano zestawienia najważniejszych technik, narzędzi oraz metod doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego – patrz tabela 1.2.

Analiza literatury umożliwiła też – oprócz odpowiedzi na pytanie badawcze P1. – sformułowanie następujących wniosków:

1. Do dobrowolnych inicjatyw związanych z „porządkowaniem" zarządzania środowiskowego w organizacji należą m.in.: system zarządzania środowiskowego zgodny z wymaganiami normy PN-EN ISO 14001:2005, PN-EN ISO 14001:2015 *wersja angielska*, System Ekozarządzania i Audytu EMAS, Program „Odpowiedzialność i Troska" oraz program Czystszej Produkcji.
2. Współcześnie najpopularniejszą dobrowolną inicjatywą na rzecz środowiska przyrodniczego jest system zarządzania środowiskowego zgodny z wymaganiami normy PN-EN ISO 14001:2005. Składa się on z następujących elementów: polityki środowiskowej, planowania, wdrażania i funkcjonowania, sprawdzania, przeglądu zarządzania oraz ciągłego doskonalenia.
3. Proces ciągłego doskonalenia jest kluczowym elementem poprawnego funkcjonowania systemu zarządzania środowiskowego ISO 14001, przy czym stanowi on najtrudniejszy element do osiągnięcia, w odróżnieniu od pozostałych wymagań normy.
4. Konieczność ciągłego doskonalenia systemu powinna być uwzględniona w polityce środowiskowej organizacji.
5. Analiza literatury wskazała na ograniczoną liczbę metod doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego ISO 14001 związanych z praktyką funkcjonowania organizacji.

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

6. Istnieje potrzeba opracowania wytycznych do doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego ISO 14001 uwzględniających elementy koncepcji Lean Manufacturing.

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

2. TEORETYCZNE PODSTAWY KONCEPCJI LEAN MANUFACTURING – BADANIA LITERATURY

2.1. Pojęcie i geneza koncepcji Lean Manufacturing

Lean Manufacturing, podobnie jak benchmarking, outsourcing i reengineering, jest stosunkowo młodą koncepcją zarządzania. Przez ostatnie lata Lean Manufacturing, czyli „odchudzona produkcja" lub inaczej „odchudzony proces wytwarzania", zaczął wpływać na inne obszary funkcjonowania organizacji niż tylko produkcja, przeobrażając się w koncepcję Lean Management, czyli „odchudzonego zarządzania" całością organizacji.

Według przeglądu literatury dokonanej przez Gozlan (2015) można wnioskować, iż zainteresowanie badaczy koncepcją Lean Manufacturing stale rośnie, czego przejawem jest liczba publikacji wydanych w czasopismach naukowych (w latach 2009–2013), która stanowi około 50% wszystkich dotychczasowych publikacji poruszających tematykę koncepcji Lean Manufacturing.

W literaturze przedmiotu odnaleźć można wiele definicji Lean Manufacturing. Według M. Lisińskiego i B. Ostrowskiego (1999) napotkać można różne alternatywne nazewnictwo, takie jak: Lean Manufacturing, Lean Management, System Produkcyjny Toyoty oraz wcześniejsze: JiT (z ang. *Just in Time*), ZIP (z ang. *Zero Inventory Production*), system Kanban czy WCM (z ang. *World Class Manufacturing*). Coraz częściej spotyka się oddzielne pojęcia koncepcji Lean w zależności od obszaru jej zastosowania: *Lean Healthcare, Lean Logistic, Lean Development, Lean Supply Chain, Lean Customer Service, Lean Accounting, Lean Administration, Lean Distribution, Lean Office.* Podobnie koncepcję tę postrzega Zieliński (2011), który wyróżnia i definiuje: filozofię *Lean, Lean Thinking, Lean Management, Lean Manufacturing*.

Zgodnie z opinią P. Walentynowicza (2014) „Lean Manufacturing i Lean Management to dwie równoważne nazwy tej samej idei" (s.39). Jedyną różnicą, jaką dostrzega autor pomiędzy dwoma wskazanymi nazwami, jest większa popularność pierwszego terminu, który odnosi się do szczupłego zarządzania przedsiębiorstwem produkcyjnym. Natomiast Lean Management definiowane jest jako koncepcja zarządzania przedsiębiorstwami różnego rodzaju.

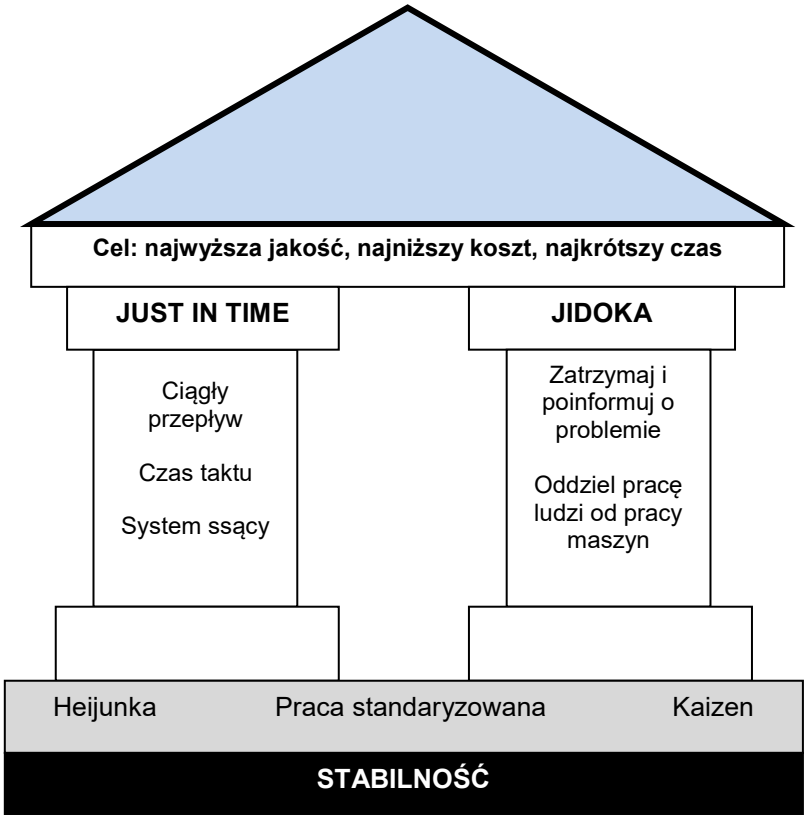
Geneza Lean Manufacturing sięga roku 1926, kiedy Henry Ford opublikował pracę pt. „Dziś i jutro" (z ang. *„Today and Tomorrow").* Zawarte w niej elementy identyfikacji marnotrawstwa zostały rozwinięte przez Taiichi Ohno (2008) i zaprezentowane w książce „System Produkcyjny Toyoty: więcej niż produkcja na wielką skalę" (z ang. „*Toyota Production System: Beyond Large- Scale Production*"). Obie publikacje stały się fundamentem do opracowania głównych założeń Systemu Produkcyjnego Toyoty i koncepcji Lean Manufacturing.

Grupą badaczy, którzy dogłębnie zbadali przyczyny pojawienia się nowej koncepcji i jej skutki dla japońskiego przemysłu motoryzacyjnego, a także dla tej gałęzi przemysłu w skali całego świata, byli J.P Womack, D. Jones oraz D. Roos (2008). Wyniki swojej pracy opublikowali w książce „Maszyna, która zmieniła świat".

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

Twórcą pojęcia „Lean" był J. Krafcik (1988), który po raz pierwszy użył go w 1988 w swoim artykule „*Trumph of the Lean Production System"* opublikowanym w „*Sloan Management Review*", natomiast J.P Womack, D. Jones i D. Roos (2008) po raz pierwszy użyli terminu „Lean Manufacturing" w 1991 roku w słynnej pracy „Maszyna, która zmieniła świat*",* opisując go w ten sposób: „[...] system produkcyjny o znacznym stopniu «odchudzenia» w stosunku do tradycyjnych, istniejących w przeważającej liczbie przedsiębiorstw systemów produkcji masowej i wielkoseryjnej" (s.23). Pojęcie było wynikiem badań prowadzonych przez światowy przemysł samochodowy w ramach międzynarodowego programu po nazwą *International Motor Vehicle Program*. Porównując parametry nakładów i wyników w przedsiębiorstwach japońskich, amerykańskich i europejskich J.P Womack, D. Jones, D. Roos (2008) stwierdzili zdecydowaną przewagę producentów z Japonii. Liderem pośród firm japońskich okazała się Toyota Motor Corporation ze swoim systemem produkcyjnym *Toyota Production System*. System produkcji Toyoty do tej pory uznawany jest za pierwszy odchudzony system wytwórczy i właśnie w nim należy poszukiwać korzeni koncepcji Lean Manufacturing. Według J.P. Womacka, D. Jonesa (2008) odchudzona produkcja „daje możliwość, aby produkować coraz więcej, wykorzystując coraz mniej – mniej ludzkiego wysiłku, urządzeń, czasu i miejsca – przy jednoczesnym zbliżaniu się do osiągnięcia celu, jakim jest dostarczenie klientom dokładnie tego, czego chcą" (s.23). Jest to możliwe dzięki przeorganizowaniu wszystkich działań przedsiębiorstwa: kolejności wykonywanych czynności projektowych, administracyjnych i wykonawczych, organizacji zapasów materiałowych, funkcji maszyn i działań ludzkich. Zestawienie koncepcji i narzędzi stosowanych współcześnie przez koncern Toyoty utożsamianych z podejściem Lean Manufacturing zaprezentowano (w formie domu) na rysunku 2.1.

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl



Rys. 2.1. System produkcyjny Toyoty jako dom
Źródło: (Liker 2004, 33)

System produkcyjny Toyoty porównać można z procesem budowy domu. Na wstępie należy dysponować wizją, projektem całości. Kolejno postawić solidne fundamenty i dopiero na nich opierać odpowiednie filary.

Według A. Łazickiego i in (2011) filozofia Lean Manufacturing narodziła się w przemyśle motoryzacyjnym i pozwoliła Toyocie jako przedsiębiorstwu produkcyjnemu awansować w 2000 roku na drugie miejsce pod względem liczby sprzedanych aut na świecie. Sukces Toyoty przyczynił się do spopularyzowania metody Lean Manufacturing w latach 80. XX w., szybko znajdując rzeszę wiernych naśladowców.

Jedną z najbardziej znanych stron internetowych poświęconych propagowaniu koncepcji Lean Manufacturing w Polsce jest strona prowadzona przez *Lean Enterprises Institute* (http://lean.org.pl/, 2015). Można z niej się dowiedzieć, że: „główną ideą koncepcji LM jest maksymalizacja wartości dla klienta przy jednoczesnej minimalizacji odpadów". W skrócie Lean oznacza tworzenie wyższej wartości dla klienta z mniejszej ilości zasobów, co zbliża ją do proekologicznych koncepcji zarządzania produkcją.

Podobnie Lean Manufacturing postrzega P. Hines (2003), który definiuje tę koncepcję w sferze szczupłego myślenia (z ang. *lean thinking*), gdzie na pierwszym miejscu pojawia się obraz klienta i to, co stanowi dla niego wartość. W tym podejściu (Czerska 2009) wartość nie tylko związana jest z pieniędzmi, ale również z umiejętnościami dostrzegania sensu ponoszenia kosztów związanych z działaniami.

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

M. Rother i R. Harris (2002) uważają, że szczupłe systemy opierają się na ludziach związanych z produkcją i z codziennym ciągłym doskonaleniem. Według opinii badaczy wdrażanie szczupłego systemu powinno być wysiłkiem zespołu i angażować jak największą liczbę pracowników organizacji – od najwyższych szczebli zarządzania po pracowników liniowych.

Do tej pory powstało wiele definicji i rozważań na temat koncepcji Lean, w tym Lean Manufacturing. W tabeli 2.1. zestawiono przykłady definicji zaczerpniętych z polskiej i zagranicznej literatury przedmiotu.

Tabela 2.1. Wybrane definicje koncepcji Lean i Lean Manufacturing w polskiej i zagranicznej literaturze nauk o zarządzaniu

Lean	
Autor	**Definicja**
J. Lichtarski (1997)	„Zarządzanie przedsiębiorstwem według koncepcji Lean jest powolnym i ciągłym (niekończącym się) procesem racjonalizacji całej organizacji oraz jej stosunków z otoczeniem. […] Jej celem jest dostosowanie przedsiębiorstwa do rynkowych warunków gospodarowania w drodze głębokich przekształceń jego organizacji i funkcjonowania. […] Zasadniczym przesłaniem koncepcji Lean, obok zdejmowania nadmiernego balastu, jest unikanie wszelkiego marnotrawstwa" (s.224-225).
Sikorski (1999)	„Koncepcja Lean jest przełomowym wynalazkiem w dziedzinie organizacji produkcji, […] pozwala na ograniczenie zużycia wszystkiego, co potrzebne w procesie produkcyjnym, dając w efekcie produkt, który odpowiada w większym stopniu oczekiwaniom klientów i wytworzony jest po dużo niższych kosztach niż produkt wytworzony w systemie tradycyjnej masowej produkcji" (s.21).
J. Lipiecki (1997)	„Istotą filozofii Lean jest połączenie wysokiej produktywności, sprawnej organizacji i jakości produkcji. Zamiast «taylorowskiego» podziału pracy i funkcji kierowniczych, wprowadzono integrację celów, zadań i funkcji" (s.12).
P. Asiński, P. Ciarka, W.M. Grudzewski (1999)	„Istotą tej metody jest uzyskanie wysokiej produktywności produkcji i pracy, sprawnej organizacji i zarządzania, wysokiej jakości produkcji i usług oraz satysfakcjonujących wyników ekonomicznych, […] a celem jest dostosowanie przedsiębiorstwa do aktualnych, rynkowych warunków gospodarowania w drodze gruntownych przekształceń organizacji, zarządzania i funkcjonowania" (s.3).

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

Tabela 2.1. Wybrane definicje koncepcji Lean i Lean Manufacturing w polskiej i zagranicznej literaturze nauk o zarządzaniu (c.d.)

Lean	
Autor	**Definicja**
J. Czerska (2009)	„Lean można definiować na wiele sposobów. Tłumacząc wprost, jest to wyszczuplanie lub odchudzanie. Jednak słowo Lean w odniesieniu do przedsiębiorstwa (Lean Enterprises) oznacza więcej niż odchudzenie. Pojęcie to oznacza osiągnięcie takiej sprawności, która uczyni przedsiębiorstwo: - elastycznym (umiejącym dopasować się do sumiennego otoczenia), - sprężystym (szybko i dynamicznie reagującym na zmiany). […] Systemy Lean dają ludziom na wszystkich szczeblach organizacji umiejętność i możliwość partycypacji w systematycznej eliminacji marnotrawstwa poprzez: - projektowanie procesu, - doskonalenie powiązań i przepływów pomiędzy stanowiskami pracy (nie tylko wytwórczymi), ukierunkowane na zaspokojenie dobrze zrozumianych potrzeb i wymagań klientów” (s15-16).
Lean Manufacturing	
Autor	**Definicja**
B. Oppenheim (2006)	Lean Manufacturing „stanowi intelektualną nadbudowę systemu just-in-time, której dokonał doktor James P. Womack” (s.8).
E. Pająk (2007)	„Koncepcja Lean Manufacturing wiąże się z usprawnieniem działania systemu produkcyjnego poprzez likwidację wszelkiego rodzaju marnotrawstwa, które może pojawić się w przedsiębiorstwie. Podstawowym założeniem tej koncepcji jest to, że należy produkować dokładnie tyle, ile klienci potrzebują, każdy dodatkowo wyprodukowany, a niesprzedany wyrób, to strata materiału, czasu i kapitału, a więc marnotrawstwo” (s.345). „Lean Manufacturing można określić, jako pewien model teoretyczny, do którego w odchudzeniu produkcji zmierza system produkcyjny, a którego pełne osiągnięcie (a więc zupełna likwidacja marnotrawstwa) jest zagadnieniem trudnym, by nie rzec niemożliwym” (s.346).

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

Tabela 2.1. Wybrane definicje koncepcji Lean i Lean Manufacturing w polskiej i zagranicznej literaturze nauk o zarządzaniu (c.d.)

Lean Manufacturing	
Autor	**Definicja**
M. Bednarek (2007)	„[…] jedna z nowoczesnych metod restrukturyzacji przedsiębiorstwa" (s.66). […] aby zrealizować w praktyce model przedsiębiorstwa szczupłego, elastycznego i zwinnego potrzebne jest wdrożenie w nim przede wszystkim: – systemu dostaw na czas JiT (z ang. *Just In Time*), – kompleksowego zarządzania jakością TQM (z ang. *Total Quality Management*), – systemu pracy bezawaryjnej TPM (z ang. *Total Productive Maintenance),* – filozofii stałego udoskonalania – Kaizen.
T. Koch (2011)	„[…] kierunek zarządzania przedsiębiorstwem produkcyjnym, oparty na zbiorze praktyk przemysłowych zapoczątkowanych przez koncern motoryzacyjny Toyoty w latach czterdziestych ubiegłego wieku". […] samo wdrażanie koncepcji Lean Manufacturing powinno przebiegać czteroetapowo, a mianowicie składać się z faz: planuj, zrób, sprawdź, działaj, czyli zgodnie z fazami cyklu Deminga będącego podstawą doskonalenia sformalizowanych systemów zarządzania zgodnych z wymaganiami norm ISO" (s 56).

Źródło: opracowanie własne

Definicję Lean można również rozważać w kontekście kultury organizacyjnej (Walentynowicz 2014). Koncepcja traktowana jest jako źródło pozytywnych zmian w kulturze organizacyjnej, przejawiających się rozwojem i poprawą funkcjonowania organizacji (pozytywne zmiany głównych wskaźników funkcjonowania organizacji). P. Walentynowicz (2014) w swojej publikacji na temat wpływu koncepcji Lean Management na kulturę organizacyjną proponuje zastosowanie arkusza kontrolnego umożliwiającego samoocenę przedsiębiorstwa, poprzez analizę i diagnozę kultury organizacyjnej pod kątem spełniania wymagań Lean.

Według M. Jakubik, R. Kagana (2014) „idealna kultura Lean to taka kultura organizacyjna, która sprawia, że wszyscy pracownicy niezależnie od zajmowanego stanowiska i wykonywanej pracy, podejmując decyzje we wszystkich sytuacjach, będą kierowali się zasadami Lean" (s.64).

Jednak głównym celem wdrażania koncepcji szczupłego zarządzania w organizacjach (Czerska 2014) jest eliminacja wszechobecnych: MUDA, czyli marnotrawstwa pojawiającego się w strumieniach wartości, w operacjach, ruchach, stanowiskach pracy; MURA, czyli nieregularności oraz MURI, czyli nadwyrężania i trudności. Z pewnością eliminacja tych

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

niepożądanych zjawisk nie może zaistnieć bez zmian w kulturze organizacyjnej i sposobie myślenia o biznesie.

Określenie MUDA wywodzi się z Japonii i w wolnym tłumaczeniu oznacza marnotrawstwo. Do tej pory zdefiniowano i opisano w literaturze 7 (opcjonalnie 8) rodzajów MUDA. Na podstawie rozważań J.K. Likera (2005), L. Kornickiego i in (2008), K.W. Daileya (2006), P. Hinesa (2002) aktualnie wyróżnia się:

- nadprodukcję (1),
- braki produkcyjne (2),
- zbędne zapasy (3),
- przestoje produkcyjne (4),
- zbędne przetwarzania (5),
- nadmierny transport (6),
- zbędny ruch na stanowiskach pracy (7),
- (opcjonalnie) straconą kreatywność pracowników (8).

P. Walentynowicz oraz B. Nogalski (2009) do innych rodzajów marnotrawstwa pojawiających się we współczesnych organizacjach zaliczają:

- „stracony czas (9),
- zbędne procesy czy działania (10),
- nadmierne koszty (11),
- projektowanie wyrobów, które nie spełniają oczekiwań klientów (12)" (s.33).

Zespół wydawniczy *"The Productivity Press Development Team"* (2008) do opisania marnotrawstwa stosuje metodę 5M+Q+S, w konsekwencji wiążąc marnotrawstwo z następującymi obszarami: materiał (*material*), człowiek (*man*) (pracownicy), maszyna (*machine*), metoda (*method*), zarządzanie (*management*), jakość (*quality*), bezpieczeństwo *(safety*).

W niniejszej rozprawie autorka zidentyfikowała i scharakteryzowała dodatkowy, nieopisany wcześniej rodzaj marnotrawstwa, który z sukcesem może być eliminowany z organizacji za pomocą wybranych narzędzi koncepcji Lean Manufacturing, a mianowicie:

- negatywny wpływ na środowisko naturalne (13).

Wyżej przytoczone rodzaje marnotrawstwa mogą być usuwane z organizacji za pomocą wybranych narzędzi koncepcji Lean Manufacturing. W opinii P. Walentynowicza (2013) najczęściej stosowanymi narzędziami koncepcji Lean Manufacturing są: mapowanie strumienia wartości (VSM), strategia produkcyjna PULL, system Kanban, 5S, standaryzacja, linie produkcyjne z przepływem jednej sztuki (OPF), system sugestii, TPM, rozwiązywanie problemów metodą KAIZEN.

Walentynowicz (2013) prezentuje pogląd, w którym dzieli przytoczone narzędzia na te o charakterze „miękkim" i „twardym". Według badacza narzędzia o charakterze „miękkim" można stosować szerzej niezależnie od charakteru działalności wytwórczej, natomiast „twarde" są ograniczone w stosowaniu w zależności od charakteru organizacyjnego i wytwórczego organizacji.

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

Na potrzeby niniejszej rozprawy doktorskiej przyjęto następującą autorską definicję koncepcji Lean Manufacturing: *Lean Manufacturing to zestaw określonych narzędzi pozwalających trwale eliminować pojawiające się marnotrawstwo, tworząc jednocześnie i zwiększając pożądaną wartość dla klienta*. Słowo klient oznacza w tym przypadku zewnętrznego lub/i wewnętrznego odbiorcę usługi bądź wyrobu powstałego w wyniku określonego procesu produkcyjnego. Przez pojęcie zestaw określonych narzędzi należy rozumieć:

- mapowanie strumienia wartości (z ang. *Value Stream Mapping*),
- zarządzanie produkcją w systemie PULL (system Kanban),
- całkowicie efektywne utrzymanie ruchu TPM (z ang. *Total Productive Maintenance*),
- dobre praktyki 5S,
- skracanie czasów przezbrojeń SMED (z ang. *Single Minute Exchange of Die*).

W rozprawie dalszej części pracy powyższe elementy koncepcji LM będą określane mianem „zestawu narzędzi Lean Manufacturing". W literaturze przedmiotu natrafiono na podobną definicję LM zaproponowaną przez J. Czerską (2009) określającą Lean Manufacturing jako „…zbiór narzędzi takich jak: 5S, JiT, Kanban, SMED, TPM, OPF, mapowanie strumienia wartości, standaryzacja pracy i inne" (s.16).

2.2. Opis wybranych narzędzi koncepcji Lean Manufacturing

2.2.1. Mapowanie strumienia wartości – VSM

Z uwagi na przyjętą autorską definicję koncepcji Lean Manufacturing definiującą LM jako zestaw zdefiniowanych odgórnie narzędzi, w dalszej części rozprawy zostanie przedstawiona szerzej charakterystyka każdego z nich (mapowanie strumienia wartości, zarządzanie produkcją w systemie PULL, całkowicie efektywne utrzymanie ruchu TPM, dobre praktyki 5S, skracanie czasów przezbrojeń SMED) .

Mapowanie strumienia wartości zostało zainicjowane przez J. P. Womacka, D. Jonesa (2001), którzy przyjęli, że prawidłowe wdrożenie koncepcji Lean Manufacturing (dla przedsiębiorstw dowolnej branży i wielkości) powinno polegać na:

- „precyzyjnym zdefiniowaniu wartości z punktu widzenia klienta,
- zdefiniowaniu wszystkich działań tworzących wartość dodaną wzdłuż strumienia wartości,
- ustanowieniu gładkiego przepływu wartości,
- implementacji sytemu ssącego reagującego na bieżące potrzeby klienta,
- ciągłym doskonaleniu" (s.15).

Z powyższego wynika, iż najistotniejszym i jednym z pierwszych elementów wdrażania koncepcji Lean Manufacturing powinno być zdefiniowanie wszystkich działań dodających i niedodających wartości do produktu wzdłuż strumienia, by rozpoznać realną skalę marnotrawstwa. Działanie to realizowane jest za pomocą mapowania strumienia wartości (VSM), którego definicję przytoczono poniżej.

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

Mapowanie strumienia wartości to „[…] technika polegająca na analizowaniu wszystkich czynności tworzących dany proces realizacji zlecenia dla wybranej rodziny wyrobów. Na strumień wartości składają się: fizyczny przepływ materiałów, proces transformacji materiałów w wyroby gotowe, a także towarzyszący im przepływ informacji. Jego graficznym obrazem jest mapa strumienia wartości sporządzana przy użyciu prostej symboliki" (Szatkowski 2014, 460).

Mapowanie strumienia wartości (Womack, Jones 2002) „to proces bezpośredniego obserwowania aktualnych przepływów informacji i materiałów, wizualnego ich przedstawiania, a następnie wyobrażania sobie stanu przyszłego o wiele bardziej efektywnego" (s.1).

Według E. Pająka (2006), J. Czerskiej (2009) oraz P. Walentynowicza (2014) metoda mapowania strumienia wartości pomaga zobaczyć i zrozumieć przepływ materiału i informacji podczas wytwarzania produktu bądź usługi wzdłuż strumienia wartości od klienta po górę strumienia wartości, a więc w stronę dostawcy. Mapa strumienia wartości (Czerska 2009) „…zawiera informacje o:

- zapotrzebowaniu klientów i jego zmienności,
- wymaganiach klientów,
- sposobie komunikacji z klientem,
- formie i czasie trwania przepływu informacji wewnątrz przedsiębiorstwa,
- zasadach komunikacji z dostawcami i ich charakterystyki,
- zapasach i szczegółach procesu wytwarzania,
- czasie, jaki jest potrzebny na przemianę gotówki zainwestowanej w materiały na gotówkę, która wpływa od klienta za dostarczone mu wyroby" (s.45).

Analogicznie do podejścia procesowego zdefiniowanego w rozdziale pierwszym niniejszej rozprawy, mapowanie strumienia wartości (Lisiecka 2010) „...wymaga od organizacji:

1. Identyfikacji procesów, które są potrzebne do odwzorowania procesów i do zaprojektowania mapy procesów.
2. Zrozumienia wzajemnych zależności pomiędzy tymi procesami.
3. Udokumentowania procesów w zakresie niezbędnym do zapewnienia skutecznej ich realizacji i kontroli.
4. Opisu, w tym opomiarowania procesów" (s.17).

Niezaprzeczalną korzyścią z procesu mapowania, oprócz przełomu w uświadomieniu sobie ogromu marnotrawstwa oraz olbrzymich możliwości usprawnień, jest wzrost świadomości w zakresie oddziaływania procesów strumienia wartości na środowisko naturalne.

Według M. Urbaniaka (2010) „...mapowanie strumienia wartości przynosi przedsiębiorstwu znaczące korzyści, m.in.:

- pozwala na zobrazowanie produkcji na poziomie całej organizacji oraz poszczególnych procesów (np. obróbki wstępnej, spawania, lakierowania, montażu itp.),
- umożliwia identyfikację marnotrawstwa oraz jego przyczyn,
- stanowi podstawę przygotowania planu eliminacji marnotrawstwa przez wprowadzenie systemu ssącego,
- stanowi jednolitą platformę komunikacyjną dla pracowników,

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

– stanowi podstawę wdrażania Lean Management" (s.82).

Mapowanie strumienia wartości realizuje się w następujących etapach (Antosz i in. 2013):

1. Wybór i zdefiniowanie rodziny produktów.
2. Zdefiniowanie właścicieli rodziny produktów.
3. Powołanie zespołu do spraw mapowania strumienia wartości.
4. Opracowanie mapy stanu obecnego.
5. Analiza mapy stanu obecnego.
6. Opracowanie mapy stanu pożądanego.
7. Implementacja rozwiązań.

Mapowanie strumienia wartości (Wirkus, Chmielarz 2011) może być wykorzystywane również jako narzędzie umożliwiające identyfikację strat oraz możliwości doskonalenia działalności operacyjnej przedsiębiorstwa pod względem oddziaływania ze środowiskiem naturalnym. Przykład takiego podejścia został opisany przez autorkę niniejszej rozprawy w osobnym opracowaniu naukowym[28].

W Polsce mapowanie strumienia wartości stosuje się od około 15 lat, choć niektóre przedsiębiorstwa, przykładowo Delphi (Król 2003), zaczęły mapować swoje główne strumienie wartości już pod koniec lat 90.

2.2.2. System sterowania zapasami - Kanban

Kanban jest integralnym elementem systemów JiT *„Just In Time"* – dokładnie na czas, których ideą jest (Brzeziński 2002) „…produkowanie i dostarczanie gotowego produktu dokładnie w momencie, kiedy istnieje na nie zapotrzebowanie odbiorców, dostarczanie podzespołów wtedy, gdy są one potrzebne do montażu wyrobów" (s.455). Jak stwierdzają inni autorzy (The Productivity Press Development Team 2008, s. 14) „esencją systemu produkcyjnego JiT jest chęć dotarcia do źródeł problemów pojawiających się w fabryce i rozwiązanie tych problemów przez eliminowanie ich przyczyn".

Kanban stanowi samokontrolujące się narzędzie operacyjnego sterowania zapasami w procesie produkcyjnym wykorzystywane przy budowie systemu JiT. W procesie przechodzenia z produkcji zorganizowanej w systemie „pchania" ang. *push* w system „ciągniony" ang. *pull* następuje likwidacja zapasów, z wyjątkiem tych które są wkalkulowane w system. Nazwa systemu Kanban pochodzi od japońskiego słowa *kanban* – kartka papieru. W wolnym tłumaczeniu znaczy „widoczny opis" (z jęz. jap. *Kan* - widoczny, *Ban* - kartka papieru).

W systemie Kanban do sterowania ilością i czasem przepływu materiału wykorzystywane są dwa typy kart kanbanowych: karta produkcji (zlecenie produkcji) oraz karta zapotrzebowania (zlecenie przetransportowania materiału z jednej lokalizacji do drugiej).

---

[28] Wirkus, M., Chmielarz, A. (2011a). Value Stream Mapping as a tool to improve environmental management system. W: E. Chlebus (red.). *Production Engineering Innovations & Technologies of the Future*, Wrocław: Instytut Technologii Maszyn i Automatyzacji PW, p. 405-409

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

Narzędzie Kanban w sposób prosty pozwala na wizualizację przepływu materiałów w przedsiębiorstwie, pozwalając jednocześnie na prawie całkowitą eliminację magazynów, takich jak: magazyny surowców i materiałów czekających na przetworzenie, półproduktów oraz wyrobów gotowych. Taki stan rzeczy jest możliwy do uzyskania poprzez dostawy materiałów, półproduktów i wyrobów gotowych dokładnie na czas.

Najważniejsze cele produkcji w systemie Kanban można przedstawić za pomocą hasła "7 x zero", które oznacza: zero braków, zero opóźnień, zero zapasów, zero kolejek – gdziekolwiek i po cokolwiek, zero bezczynności, zero zbędnych operacji technologicznych i kontrolnych, zero przemieszczeń.

Działanie systemu Kanban (Łopatkowska, Zieliński 2010) „oparte jest na systemie lokalnych buforów występujących pomiędzy parami współpracujących procesów, które realizują pojedyncze operacje lub grupę operacji. System lokalnych buforów o ograniczonej wielkości kompensuje nieciągłości w procesie produkcji i zmienności zapotrzebowania na materiały i półprodukty kolejnego procesu" (s.143-144).

W opinii A. Łazickiego i in. (2011) system Kanban to „…zarządzanie przepływem i produkcją dokładnie na czas. Jeśli proces nie otrzymuje zlecenia realizacji zadania, nie wykonuje go. W tym systemie jakość jest kontrolowana na każdym etapie, a koszty zmniejszane poprzez ograniczenie zapasów i części wadliwych" (s.179).

Według J. Czerskiej (2008) system Kanban wdraża się czteroetapowo: dokonując analizy stanu istniejącego, projektując system, przeprowadzając szkolenia, wdrażając system do wybranego procesu wytwórczego oraz wdrażając system do pozostałych procesów wytwórczych.

Wyszczególnia się następujące korzyści z wdrożenia produkcji w systemie Kanban, zarówno typu supermarket, typu B sekwencyjnego oraz mieszanego (Shook, Schroeder 2010):

- krótszy czas realizacji zlecenia pomimo długiego cyklu produkcyjnego,
- niskie stany zapasów przy zachowaniu terminowości realizacji zamówień na wysokim poziomie,
- dostosowanie wielkości produkcji do zamówień,
- kontrola jakości na wszystkich etapach procesu.

W zakładach produkcyjnych Toyota po trzech latach funkcjonowania systemu Kanban osiągnięto (Brzeziński 2002):

- wzrost produkcji,
- redukcję wszelkich zapasów,
- redukcję braków,
- redukcję niezbędnej powierzchni produkcyjnej,
- redukcję pracowników bezpośrednio produkcyjnych oraz personelu pomocniczego i administracyjno-technicznego.

W wyniku wdrożenia systemu Kanban w koncernie Metzeler udało się przedsiębiorstwu (Felsztyński, za T. Koch 2005): zoptymalizować zapasy utrzymywane na stanie, skrócić czas reakcji na cykle czasowe produkcji, płynniej sterować produkcją, zwiększyć możliwości dostaw,

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

zmniejszyć marnotrawstwo, zdobyć większą elastyczność, poprawić motywację pracowników i satysfakcję klientów.

Niniejsza rozprawa ma m.in. na celu wskazanie dodatkowych korzyści wynikających z zastosowania systemu Kanban, jako narzędzia koncepcji Lean Manufacturing, w przedsiębiorstwie produkcyjnym. Przypuszcza się, co udowodniono w dalszej części rozprawy, że system Kanban posiada określony potencjał środowiskowy, który może zostać wykorzystany w procesie doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego ISO14001.

2.2.3. Dobre praktyki na stanowiskach pracy – 5S

Dobre praktyki na stanowiskach pracy 5S to kolejne narzędzie koncepcji Lean Manufacturing. Jego celem jest stworzenie dobrze zorganizowanego i uporządkowanego miejsca pracy. Ergonomiczne, dobrze oznaczone, czyste, przyjazne pracownikowi stanowisko pracy ma na celu skrócenie czasu potrzebnego na poszukiwanie narzędzi, surowców, instrukcji, planów, a przez to przyczynić się do krótszego i sprawniejszego wytwarzania.

Według M. Urbaniaka (2010) 5S to „[...] narzędzie wspomagające analizę procesów zachodzących na stanowisku pracy. Jej wynikiem jest efektywna organizacja pracy, eliminacja strat związanych z brakami i awariami, poprawa jakości i bezpieczeństwa pracy" (s.74).

Jak pisze K. Szatkowski (2014) praktyki 5S „[...] są jednym z fundamentów tworzenia środowiska pracy sprzyjającego działaniom projakościowym, harmonijnej pracy i ciągłemu doskonaleniu stosunków ludzkich" (s.463).

A. Grycuk (2012) podaje, że metoda 5S polega na wykonaniu pięciu kroków, którymi są kolejno: Selekcja (SEIRI), Systematyka (SEITON), Sprzątanie (SEISO), Standaryzacja (SEIKETSU) oraz Samodyscyplina (SHITSUKE).

Według K. Antosz i in. (2015) „[…] proces wdrożenia metody 5S w przedsiębiorstwie jest realizowany wieloetapowo. Powinien przebiegać następująco:

1. Podjęcie decyzji o wdrożeniu oraz określenie obszarów wdrożenia 5S.
2. Przeprowadzenie szkolenia dla pracowników.
3. Ustalenie struktury organizacyjnej do wdrożenia 5S.
4. Wybór obszaru pilotażowego do wdrożenia 5S.
5. Wdrożenie metody w obszarze pilotażowym.
6. Opracowanie harmonogramu wdrożenia dla pozostałych obszarów.
7. Ocena efektywności wdrożonych działań i ciągłe doskonalenie" (s.83).

Prezentowane przez K. Antosz i in. (2015) etapy wdrażania metody 5S są swoistą strategią wdrażania metody w całej organizacji. Wydaje się, że z punktu widzenia korzyści istotniejsze jest prawidłowe przeprowadzenie pięciu kroków 5S przywołanych przez A. Grycuk (2012).

Wbrew pozorom narzędzie to pomimo swojej pozornie prostej konstrukcji jest jednym z najtrudniejszych do wdrożenia. Wynika to z wymagania od lidera niebywałej systematyczności zarówno na etapie wdrażania narzędzia, jak i po jego wdrożeniu.

Do korzyści wynikających z wdrożenia 5S należą (Grycuk 2012):

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

- Ograniczenie zbędnego wysiłku fizycznego pracowników (chodzenie, zginanie się, podnoszenie i przenoszenie przedmiotów itp.). **Zmniejszenie liczby zagrożeń, wypadków przy pracy oraz poprawa ergonomii.**
- Zmniejszenie ilości wad, defektów oraz problemów jakościowych dzięki m. in. ograniczeniu ryzyka użycia niewłaściwych narzędzi, surowców i materiałów, a także wyeliminowaniu źródeł powstawania zanieczyszczeń.
- Stworzenie schludnego i zadbanego otoczenia, które wzmacnia projakościowe zachowania i postawy pracowników.
- Zmniejszenie lub uniknięcie wydatków na uzupełnianie zaginionych i przypadkowo zniszczonych narzędzi i materiałów. Obniżenie kosztów związanych z BHP. W **przedsiębiorstwach produkcyjnych ograniczenie odpadu produkcyjnego**, mniejsze marnotrawstwo surowców, **a także mniejsze zużycie mediów przemysłowych (woda, olej, sprężone powietrze).**
- Lepsza widoczność problemów związanych z powstawaniem zapasów oraz ilości pracy w toku, a tym samym możliwość wyeliminowania ich przyczyn (nieefektywna praca logistyki wewnętrznej, niezadowalająca współpraca z dostawcami, brak komunikacji pomiędzy działami sprzedaży, zakupów i planowania, częste awarie lub inne ograniczenia w dostępności maszyn).
- Umożliwienie pracownikom wniesienia wkładu w kształtowanie swego miejsca pracy, co wywołuje poczucie dumy oraz wzmacnia ich identyfikację z firmą. Zmniejszenie stresu i frustracji powodowanych m.in. bałaganem lub brakiem narzędzi do pracy. Ograniczenie fizycznych barier i poprawa komunikacji wewnątrz firmy.
- Zwiększenie satysfakcji klienta dzięki podniesieniu jakości produktów oraz poprawie niezawodności i terminowości dostaw. Pozytywne wrażenie wywierane na obecnych i potencjalnych klientach, dostawcach oraz innych osobach odwiedzających firmę.

Pogrubioną czcionką zaznaczono środowiskowe korzyści wynikające z wdrożenia narzędzi 5S w przedsiębiorstwie.

2.2.4. Kompleksowe Utrzymanie Ruchu - TPM

Całkowicie Efektywne Utrzymanie Ruchu (narzędzie TPM, z ang. Total Productive Maintenance) według O. Downarowicza (1999) „...wiąże się z odrzuceniem stereotypów związanych z klasycznym podziałem pracy w przedsiębiorstwie. […] Jest tu stosowany termin «pełnomocnictwa» dla zaznaczenia pozycji operatora i obsługującego, jako członków jednego zespołu, zmierzających do tego, aby obiekt, który oni posiadają, był zawsze maksymalnie wydajny i permanentnie poddawany badaniu służącemu ciągłym usprawnieniom” (s.319-325).

Podobną definicję przywołuje Urbaniak (2010), według którego Total Productive Maintenance (TPM) „...zakłada wzrost produktywności i efektywności procesów związanych z utrzymaniem ruchu poprzez zwiększenie zaangażowania pracowników operacyjnych biorących udział w tych procesach” (s.77).

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

Na podstawie studium przypadku jednego z dużych zakładów produkcyjnych zlokalizowanych w Polsce, Konieczny i in. (2014) postanowili rozszerzyć tradycyjną definicję obsługi konserwacyjnej maszyn i urządzeń realizowanej przez operatora i personel utrzymania ruchu o tematykę związaną z ciągłym doskonaleniem oraz działaniami innowacyjnymi.

W opinii K. Antosz (2015) program TPM w organizacji powinien uwzględniać jego główne elementy opisywane jako filary TPM, którymi są: doskonalenie Kaizen, obsługa autonomiczna, obsługa prewencyjna, utrzymanie dla jakości, TPM w biurach, bezpieczeństwo i środowisko, szkolenie.

Realizacja zarządzania utrzymaniem ruchu na podstawie TPM polega w praktyce na doskonaleniu efektywności wykorzystania urządzeń technicznych poprzez:

- zwiększenie udziału operatorów (pracowników operacyjnych) w pracach związanych z podstawową konserwacją maszyn,
- planowanie obsługi prewencyjnej i predykcyjnej dla maszyn,
- efektywne zarządzanie zakupami części zamiennych,
- powołanie grup roboczych pracujących nad usprawnieniami w zakresie ustawiania, szkoleń, przeglądów, bezpieczeństwa, ochrony środowiska itp.

Kompleksowe Utrzymanie Ruchu (Smith 2004) ukierunkowane jest na zapewnienie możliwie wysokiej całkowitej produktywności przedsiębiorstwa, przede wszystkim dzięki dbałości załogi o wykorzystanie czasu zaangażowania maszyn.

Poprawnie wdrożone i utrzymywane filary TPM mogą przyczynić się do spadku różnego typu awarii i napraw urządzeń technicznych będących na wyposażeniu przedsiębiorstwa, co bezpośrednio przekłada się na spadek kosztów związanych z nieplanowanymi przestojami i awariami (Łazicki i in. 2011).

Według badań przeprowadzonych przez Furman (2014) wdrożenie TPM przynosi korzyści w postaci poprawy czystości w obrębie hal produkcyjnych, efektywności wykorzystania maszyn i urządzeń liczonej na podstawie wskaźnika OEE (z ang. *Overall Equipment Effectiveness*) oraz wzrostu wydajności produkcji na wybranych maszynach.

Proces wdrożenia TPM w organizacji powinien być zrealizowany w następujących etapach (Antosz i in. 2015):

1. Podjęcie decyzji o implementacji oraz wybranie obszarów objętych programem TPM.
2. Przeprowadzenie szkoleń dla pracowników organizacji.
3. Ustalenie struktury organizacyjnej dla programu TPM.
4. Zdefiniowanie obszaru pilotażowego.
5. Przeprowadzenie właściwych warsztatów TPM w obszarze pilotażowym.
6. Opracowanie grafików warsztatów dla pozostałych maszyn i urządzeń.
7. Ocena skuteczności wdrożonych działań i doskonalenie.

Odmienne etapy wdrażania TPM przedstawia Furman (2014), dzieląc proces wdrożeniowy na trzy główne fazy:

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

Faza 1 – zbudowanie struktur pod przyszłe wdrożenie programu (w tym szkolenie personelu).

Faza 2 – przygotowanie personelu do pracy w zespołach, wstępne przygotowania zakładu do wdrożenia dobrych praktyk 5S.

Badania przeprowadzone przez M. Wolaka i in. (2014) potwierdzają, że wdrożenie 5S w pierwszej fazie działań TPM przyczyniły się do sukcesu całościowego wdrażania programu TPM w LG Display.

Faza 3 – to właściwe wdrożenie głównych elementów (filarów) programu TPM przynoszących największe korzyści dla organizacji.

Wiele przedsiębiorstw traktuje wdrożenie TPM jako jeden z ostatnich kroków ku doskonałości operacyjnej. Kroki wdrożeniowe dotyczące 5S oraz pracy zespołowej w takich organizacjach przebiegają płynnie, a najważniejszym punktem staje się wdrożenie głównych filarów programu.

Inny przebieg wdrażania programu TPM przedstawia J. Czerska, która rozważa go w aspekcie zmiany czynników[29] (Czerska, dostęp 09.2015), wyszczególniając następujące etapy:

1. Analiza stanu istniejącego.
2. Określenie problemu źródłowego.
3. Analiza fizyczna warunków przebiegu czynności.
4. Rozważenie możliwych zmiennych czynników wpływających na warunki pracy.
5. Rozważenie możliwych punktów regulacji i deregulacji.
6. Wytyczne dotyczące kontroli stanu urządzeń i sposobów jego naprawy.
7. Kontrola rezultatów.
8. Ustalenie standardem zasady obsługi maszyny.
9. Doskonalenie.

Powyższe etapy odnoszą się do działań operacyjnych związanych z funkcjonowaniem i konserwacją maszyny i urządzenia. Dziś już wiadomo, że program TPM to coś więcej niż należycie wykonana konserwacja, dlatego też przedstawione wyżej etapy uległy dewaluacji w wyniku poszerzania wiedzy na temat funkcjonowania programu TPM w organizacjach.

Ciekawe spojrzenie na wprowadzanie TPM w organizacjach proponuje N. Marks (2013), który odnosząc się do głównych obszarów TPM, dokonuje syntezy faz wdrożeniowych. Autor wyróżnia: fazę eliminacji 6 strat (awarie, przezbrojenia i deregulacje, mikroprzestoje i bieg jałowy, zmniejszenie prędkości maszyn, wady jakościowe i naprawy błędów, rozruch produkcji), fazę włączenia operatorów w proces utrzymania ruchu, fazę zbudowania systemu planowania i przeglądów konserwacji i prewencji, fazę podnoszenia wiedzy pracowników i operatorów za pomocą specjalnie dedykowanych szkoleń oraz fazę zbudowania projektowania i zakupu łatwego w obsłudze sprzętu.

[29] http://leanmanufacturing.pl/artykuly/lean-w-teorii/total-productive-maintenance.html

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

Według M. Wirkusa, A. Chmielarz (2011) istotnym punktem procesu wdrażania koncepcji TPM w przedsiębiorstwie produkcyjnym jest identyfikacja danych wejściowych postrzeganych jako elementy wiedzy jawnej i ukrytej pracowników działu utrzymania ruchu. Tylko pełne informacje na temat urządzeń technicznych mogą stanowić w pełni wartościowe dane wejściowe do procesu wdrażania koncepcji TPM, pozwalając tym samym uzyskać w pełni wysoce jakościowe dane wyjściowe.

Według informacji zawartych na stronie internetowej „www.plant-maintenance.com" realizacja koncepcji TPM oparta jest na ośmiu filarach (www.plant-maintenance.com, 2015): odpowiedzialność za utrzymanie maszyn (z ang. *autonomous maintenance*, jap. *jishu-hozen*); ukierunkowanie na doskonalenie przez eliminowanie strat (z ang. *focus improvement*, jap. *kobetsu-kaizen*); edukacja i szkolenia (z ang. *education and trainings*); zarządzanie jakością procesu (z ang. *process quality management*, jap. *hinshitsu-hozen*); zarządzanie nową infrastrukturą (z ang. *management of new equipement*); zarządzanie bezpieczeństwem i środowiskiem (z ang. *safety and environmental management*) a także wdrażanie TPM w procesach administracyjnych i wspomagających działania produkcyjne (z ang. *TPM in administrative and suport departments*).

Do pomiaru skuteczności wdrożenia narzędzia TPM (Urbaniak 2010) służy wskaźnik całkowitej efektywności wyposażenia – OEE. Oblicza się go jako iloczyn wskaźnika wykorzystania, wskaźnika dostępności oraz wskaźnika jakości. Wskaźnik OEE może służyć pomiarom efektywności zarówno maszyn i urządzeń technicznych, jak i pojedynczych stanowisk roboczych i linii montażowych (Łazicki i in. 2011).

Wskaźnik OEE może być wykorzystany do całościowej oceny przebiegu procesu produkcyjnego jako jeden z elementów wskaźnika wielokryterialnego, obok MTBF – średniego czasu bezawaryjnej pracy, MTTR – średniego czasu naprawy oraz EPP – efektywności pracy pracownika (Wirkus, Kukułka 2015).

Przedsiębiorstwa, które zdecydują się na wdrożenie zasad TPM, mogą w krótkim czasie (Urbaniak 2010) „[...] liczyć na poprawę funkcjonowania nie tylko działów odpowiedzialnych za zarządzanie utrzymaniem ruchu, ale także na poprawę funkcjonowania całego przedsiębiorstwa" (s.81).

Do głównych kryteriów oceny skuteczności TPM, a tym samym obszarów poprawy, możemy zaliczyć:

- ograniczenie strat produkcji (poprzez zmniejszenie przestojów i poprawę jakości technicznej wyrobów dzięki zmniejszaniu poziomu wad i braków),
- skrócenie czasu operacji produkcyjnych oraz operacji związanych z utrzymaniem ruchu (konserwacja, naprawy i usuwanie awarii maszyn i urządzeń),
- wprowadzanie innowacji produktowych,
- maksymalizację wykorzystania wyposażenia (wydłużenie jego żywotności oraz wzrost sprawności),
- efektywne wykorzystanie czasu pracy (wyeliminowanie zbędnych czynności, czasu oczekiwania na materiał, szukania narzędzi czy dokumentacji),

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

- wzrost poziomu kompetencji i świadomości pracowników,
- pobudzanie kreatywnego zaangażowania pracowników przez kierowników w celu samodzielnego rozwiązywania problemów,
- budowanie kultury organizacyjnej poprzez wprowadzanie zasad 5S,
- promowanie pracy zespołowej przez tworzenie małych grup zadaniowych pracowników operacyjnych samodzielnie realizujących projekty,
- poprawę bezpieczeństwa i higieny pracy,
- poprawę komunikacji wewnętrznej (dzięki m.in. pracy zespołowej),
- zaangażowanie interdyscyplinarnych zespołów złożonych z pracowników różnych działów w planowanie i projektowanie procesów,
- ograniczanie negatywnego wpływu na środowisko poprzez zmniejszanie strat energii, wody, surowców, odpadów produkcyjnych itp. (Urbaniak, 2010, 81).

Wyżej wymienione obszary poprawy uzyskane dzięki wdrożeniu TPM pozwalają przypuszczać, że dzięki zaplanowanym badaniom własnym aspekt środowiskowy zauważony i zaakcentowany przez M. Urbaniaka (2010) zostanie szerzej zbadany. Rezultaty badań zostaną przedstawione w dalszej części rozprawy doktorskiej. Do osiągnięcia celu posłuży wyznaczenie potencjału środowiskowego, wyrażonego w postaci wartości dodanej dla środowiska, oraz określenie głównych obszarów funkcjonowania systemu zarządzania środowiskowego, które mogłyby być doskonalone w oparciu o wdrażanie narzędzi TPM.

2.2.5. Skracanie czasu trwania przezbrojeń według metody SMED

SMED jest akronimem angielskiego wyrażenia *Single Minute Exchange of Die*, oznaczającego skracanie czasów przezbrojeń. Uściślając, SMED jest procesem zmiany oprzyrządowania urządzenia produkcyjnego w najkrótszym możliwym czasie. Celem jest uzyskanie jednocyfrowego czasu trwania przezbrojenia liczonego w minutach. Twórcą metody jest S. Shingo (1990), który „[…] zauważył, iż proces przezbrajania można podzielić na czynności zewnętrzne, czyli takie, których wykonanie nie wymaga zatrzymywania urządzeń, i wewnętrzne, kiedy postój urządzenia jest konieczny” (s.10).

Skracanie czasów przezbrojeń na maszynach z wykorzystaniem metody SMED powinno się odbywać metodą czterech kroków (Bednarek 2007):

- „wykonanie pomiarów czasu przezbrojenia bez rozdzielenia czynności na zewnętrzne i wewnętrzne,
- zdefiniowanie czynności zewnętrznych i wewnętrznych,
- konwersja czynności wewnętrznych na zewnętrzne,
- doskonalenie czynności przezbrajania” (s.89).

Podobne etapowe ujęcie wdrażania metody SMED przedstawia K. Antosz i in. (2015):
„Etap 0 – brak zróżnicowania pomiędzy przygotowaniem zewnętrznym i wewnętrznym (filmowanie przebiegu przezbrojenia).
Etap 1 – podział przezbrojenia na czynności wewnętrzne, zewnętrzne i zbędne.

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

Etap 2 – eliminacja czynności zbędnych i przekształcanie czynności wewnętrznych w zewnętrzne.
Etap 3 – wprowadzanie działań usprawniających zarówno działania przygotowawcze, jak i działania wewnętrzne" (s.191).

Jak wynika z szacunków czasu trwania poszczególnych etapów typowego (tradycyjnego) przezbrojenia, największy udział procentowy w czasie jego trwania stanowią: regulacja oraz wykonywanie przebiegów testowych; faza przygotowania do przezbrojenia. Pozwala to domniemywać, że to właśnie w tych obszarach leży największy potencjał do redukcji czasów przezbrojeń.

Według M. Jakubik, R. Kagana (2014) z Lean Enterprise Institution potencjał narzędzia SMED potwierdza analiza przedstawiająca procentowy rozkład obszarów, w których dokonać można najbardziej znaczących usprawnień. Wynika z niej, że blisko 80% usprawnień przezbrojeń to usprawnienia samego stanowiska pracy wraz w odpowiednią prezentacją i organizacją narzędzi oraz przyrządów, jak również doskonaleniem samego procesu przezbrojenia.

Zastosowanie narzędzia SMED dla pojedynczych urządzeń parku maszynowego prowadzi do:

- „[...] uzyskania wielokrotnie skróconego czasu przezbrojeń, jednak uzyskuje się to dopiero po kilkumiesięcznej intensywnej pracy zespołowej, pozwalającej zmienić istniejące przyzwyczajenia i zakorzenione nawyki wykonywanych operacji" (Bednarek 2007, 89),
- „[...] zwiększenia czasu produkcji oraz umożliwia zmniejszenie partii produkcyjnej i ilości zapasów, co w efekcie powoduje zmniejszenie kosztów produkcji" (Goliński 2012, 14).

W ramach wdrażania SMED w zakładach produkcyjnych Masterfoods Polska udało się uzyskać następujące korzyści (Kroczak, 2005):

- zmniejszenie partii produkcyjnych,
- szybszą produkcję pilniejszych zamówień,
- eliminację przebiegu próbnego w celu akceptacji procesu,
- brak przestojów związanych z ustawianiem,
- poprawę wydajności w znaczeniu produkcyjnym i środowiskowym – zmniejszenie ilości odpadów,
- zmniejszenie kosztów ustawień.

Zbadanie środowiskowego potencjału SMED pozwoli określić wymierne korzyści z jego wdrożenia, poprawiające funkcjonowanie systemu zarządzania środowiskowego w organizacji. Dodatkowo zdefiniowany zostanie kolejny obszar zastosowania narzędzia SMED, jakim jest doskonalenie zarządzanie środowiskowego w organizacji.

2.3. Badania empiryczne koncepcji Lean Manufacturing

W rozdziale zostaną przedstawione dwa obszary badań empirycznych nad koncepcją Lean Manufacturing. Pierwszy z obszarów będzie dotoczył możliwości i efektów zastosowania

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

koncepcji w procesach doskonalenia produkcji, w drugim natomiast przywołane zostaną najważniejsze wyniki badań zastosowania koncepcji Lean Manufacturing w nowych obszarach, odmiennych od produkcyjnych (w tym z zakresu pozytywnego wpływu wdrażania narzędzi LM na środowisko naturalne – *Green Lean*).

2.3.1. Badania empiryczne w obszarze doskonalenia procesów produkcyjnych

Jedne z większych badań praktycznych odnoszących się do praktyki stosowania zasad koncepcji Lean Manufacturing, przeprowadzone przez niemieckich badaczy F. Sussmanna i P. Krausa[30] w latach 90. XX w., podejmowały problematykę ponadczasowości koncepcji oraz jej rewolucyjnego charakteru. Koncepcję Lean Manufacturing uznano wówczas „w pewnym stopniu za nową" (Sussmann, Kraus 1993). W badaniu starano się również określić szanse i zagrożenia płynące z odchudzonego zarządzania produkcją. Do najważniejszych obszarów, które zbadano, zaliczyć można (Sussmann, Kraus za: Zimniewicz 2009): zdolność konkurencyjną, zmiany w wydajności pracy, tendencję do spłaszczania hierarchii, zadowolenie pracowników, komunikację wewnętrzną oraz motywację pracowników i ich utożsamianie się z sukcesami organizacji.

W wyniku badań stwierdzono, że wdrażanie koncepcji LM niesie z sobą również pewne zagrożenia i posiada wady, do których zaliczyć można: przekształcanie się koncepcji w prostą racjonalizację z groźbą obniżenia płynności, spadkiem jakości i zaniedbywania, stres pracowników, redukcje w personelu, wzrost zapotrzebowania na siły fachowe przy jednoczesnym pomijaniu problemów pracowników o niższych kwalifikacjach. W badaniach przeprowadzonych w niemieckich koncernach najwyższe kierownictwo stwierdziło jednomyślnie, że wprowadzenie zasad szczupłego zarządzania w efekcie polepszy sytuację gospodarczą Niemiec (Sussmann i Kraus 1993).

Ch. Autenrieth i P. Pfeiffer (1995) twierdzą, że bezkrytyczne podejście niemieckich menedżerów do Lean Manufacturing budzi poważne wątpliwości. Autorki wskazują na zasadnicze różnice występujące między japońskim a niemieckim zarządzaniem. Do różnic zaliczyć można: różne postrzeganie pracy zespołowej, różnice w kształtowaniu się tożsamości grupowej, zasady kształtowania się struktur organizacyjnych.

Kolejne z badań przeprowadzono na zlecenie magazynu „Top Business" w 1994 roku na grupie badawczej liczącej ponad 150 przedsiębiorstw niemieckich. Wykazano wówczas, że zastosowanie zasad szczupłego zarządzania przynosi następujące wyniki: redukcję zapasów, w tym obniżenie zaangażowanego kapitału o 45%, skrócenie czasu przestawiania urządzeń o 40%, skrócenie cyklu produkcyjnego średnio o 37%, zwiększenie produktywności o 35% w ciągu dwóch lat, zmniejszenie zapotrzebowania na personel o 30% w ciągu dwóch lat, zmniejszenie liczby wyrobów z brakami z 2,5 do 0,4 %.

---

[30] Badania ankietowe przeprowadzone w 500 niemieckich koncernach, których kierownictwo wykazywało zainteresowanie koncepcją Lean Manufacturing.

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

Producenci samochodów w Polsce, podobnie jak i w innych krajach, byli pierwszymi, którzy w latach 90. ubiegłego wieku podejmowali trud wdrażania koncepcji Lean Manufacturing. Koncepcję LM wdrażali równolegle dostawcy 1 rzędu w branży motoryzacyjnej. W Polsce pod koniec lat 90. XX wieku najbardziej dojrzałe próby wdrażania Lean Manufacturing miały miejsce w zakładach należących do amerykańskiej korporacji Delphi (jeden z największych dostawców 1 rzędu w branży motoryzacyjnej), np. zakłady w Ostrowie Wielkopolskim, Krośnie czy Jeleśnej. W zakładach produkcyjnych Delphi po raz pierwszy już w 1998 roku zastosowano metodę Mapowania Strumienia Wartości.

Wielu dostawców działających dla branży motoryzacyjnej zaczynało swoją przygodę z Lean Manufacturing pod koniec XX wieku lub na początku obecnego stulecia np. Remy, Bosch, Magnetti Marelli, TRW, Autoliv, Draexlmaier, Faurecia, Valeo, GKN, Takata Petri, Visteon, TI Automotive, WABCO. Do pionierów wdrażania zasad Lean Manufacturing w Polsce jeszcze pod koniec ubiegłego wieku należały zakłady reprezentujące inne branże, np. Pratt & Whitney w Kaliszu czy też Sauer Danfoss we Wrocławiu.

Za branżą motoryzacyjną szybko podążała branża AGD, w szczególności: wrocławskie zakłady Polar należące do amerykańskiego Whirlpool; Bosch Siemens Hausgeräte z Łodzi lub zakłady Electroluxa. Pozostałe branże, które mocno zainteresowały się w ostatnim dziesięcioleciu wdrażaniem zasad koncepcji Lean Manufacturing, to branża elektroniczna i elektryczna (np. Sonion, Jabil, Lacroix, Flextronics), branża FMCG (z ang. *fast-moving consumer foods*), w tym takie przedsiębiorstwa jak: Gillette, Philip Morris, Cussons, kilka zakładów branży spożywczej (MARS, Cadbury Wedel, Heinz, LU, Danone, Carlsberg, Kompania Piwowarska, Lorenz Bahlsen Snack) czy też branża medyczna (Aesculap Chifa, 3M, MacoPharma).

Dziś z pewnością trudno znaleźć branżę przemysłu produkcyjnego w Polsce, w której nie ma choć kilku dobrych przykładów wdrażania Lean Manufacturing. Należy podkreślić, iż spora część wdrożeń koncepcji Lean Manufacturing lokuje się w przedsiębiorstwach ze znaczącym kapitałem zagranicznym, najczęściej są to spółki córki międzynarodowych korporacji. Zadawalające jest jednak to, że coraz więcej wdrożeń odnotowuje się w prywatnych polskich przedsiębiorstwach zarówno tych dużych, jak np. Nowy Styl, czy średnich, jak np. Black Point z Wrocławia, Stelweld z Jelcza Laskowic czy też Lamel z Łowicza (www.lean.org.pl, 2015).

Z badań przeprowadzonych w Polsce wynika, że koncepcje Kaizen, 5S/TPM, Lean Management są wykorzystywane głównie przez dużych i średnich producentów z kapitałem zagranicznym, oferujących produkty na międzynarodowy rynek B2B – Business To Business (Urbaniak 2010). Do najczęstszych przesłanek, którymi kierują się te przedsiębiorstwa, podejmując decyzję o wdrożeniu koncepcji, można zaliczyć:

- skracanie cykli procesów,
- efektywniejsze wykorzystanie infrastruktury,
- możliwości doskonalenia procesów,
- poprawę standaryzacji działań,
- skuteczne osiąganie zakładanych celów,

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

– zmniejszenie niezgodności wewnętrznych, w tym reklamacji (Urbaniak 2010)

Według B..A Hendersona, J.L. Larco (2002), L. Kozioła (2002), P. Asińskiego, P. Ciarki i W.M. Grudzewskiego (2005), J. Czerskiej (2005) Lean Manufacturing w stosunku do tradycyjnych systemów produkcji umożliwia:

– ograniczenie powierzchni produkcyjnej niemalże o połowę,
– podniesienie o ponad połowę wydajności wytwarzania,
– redukcję czasu cyklu produkcyjnego z miesiąca do liczonego w dniach,
– ograniczenie nakładów na oprzyrządowanie produkcji niemalże o połowę,
– zmniejszenie prawie o połowę ilości usterek,
– zmniejszenie zapotrzebowania na personel o około 30%,
– znacznie większą różnorodność produkcji,
– ograniczenie zapasów nawet o 90%,
– znacznie wyższy poziom obsługi klienta.

Z uwagi na stosunkowo krótki okres funkcjonowania koncepcji Lean Manufacturing w Polsce w literaturze przedmiotu rzadko pojawią się zbiorcze zestawienia dotyczące efektów (a co za tym idzie przesłanek) wdrażania koncepcji LM w polskich organizacjach. Interesujące badania przeprowadziła M. Linke (2010), która zbadała 47 przedsiębiorstw funkcjonujących w Polsce. Z uwagi na fakt, iż koncepcja ta wdrażana jest przeważnie przez duże organizacje (w większości przypadków z kapitałem zagranicznym) w badaniu wzięły udział 32 przedsiębiorstwa duże, 11 średnich oraz 6 o charakterze produkcyjno-usługowym i usługowym. Według badań M. Linke organizacjom dzięki wdrożeniu LM udało się uzyskać (2010):

– ograniczenie zapasów – 80% wskazań,
– skracanie czasu produkcji – 76% wskazań,
– lepsze wykorzystanie powierzchni produkcyjnej – 75% wskazań,
– szybszy przepływ materiałów i informacji w firmie – 66% wskazań,
– poprawę warunków pracy – 62% wskazań,
– zmniejszenie liczby wadliwych produktów – 54% wskazań,
– wzrost zaangażowania pracowników – 48% wskazań,
– spadek liczby reklamacji – 38% wskazań.

Podobne badania przeprowadzili badacze LEIP (Lean Enterprise Institute Polska), którzy wykonali je na dorocznej konferencji Lean Manufacturing we Wrocławiu. Dokonali oni analizy 51 przypadków (*case studies*), z których wynika, że organizacje wdrażające Lean Manufacturing na terenie Polski w momencie prezentacji swoich efektów mogły pochwalić się:

– wzrostem wydajności (5-66%),
– wzrostem wskaźnika wykorzystania maszyn i urządzeń OEE (7-59%),
– obniżeniem zapasu produkcji w toku WIP(30-80%),
– redukcją powierzchni produkcyjnej i magazynowej (15-61%),
– redukcją czasu przejścia (9-70%),

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

– redukcją czasu przezbrojeń (9-96%) (Horbal w: Koch 2010).

Według badań przeprowadzonych na terenie firmy Harris, dzięki wdrożeniu ciągłego przepływu i produkcji gniazdowej udało się uzyskać następujące wymierne korzyści (Nowak, Straszak 2015) wynikające z wdrożenia LM:

– wzrost efektywności montażu o 35% dla montażu przystawki do cięcia,
– spadek defektywności na montażach – defektywność osiągnęła poziom 0,64% i była najmniejsza w historii firmy,
– redukcję poziomu złomu do najniższego w historii firmy poziomu – 0,18%,
– optymalizację wskaźnika wysyłek do poziomu 99%.

Inny, zakończony w 2012 roku projekt wdrażania Lean Management w przedsiębiorstwie produkcyjnym Oriflame pozwolił uzyskać następujące pozytywne efekty przeprowadzonych zmian (Płończyk i in. 2015):

– wzrost efektywności, obniżenie kosztów jednostkowych produkcji dzięki synergii pomiędzy procesami,
– poprawę działalności operacyjnej przez zwiększenie rotacji zapasów, skrócenie całkowitego czasu przejścia, poprawę jakości,
– stworzenie podstaw do doskonalenia, budowania interdyscyplinarnych zespołów, poprawy współpracy wewnątrz zakładu,
– znaczącą poprawę i ustabilizowanie terminowości dostaw.

2.3.2. Badania empiryczne nowych obszarów zastosowań koncepcji Lean

Obecnie obserwuje się stopniowy rozwój szczupłej filozofii w nowych obszarach, takich jak: procesy projektowe, sprzedażowe, usługowe, związane z przepływem i obsługą informacji, administracja publiczna czy też służba zdrowia. Następujące korzyści z zastosowania narzędzi Lean w służbie zdrowia przedstawiają – opierając swoje wnioski na badaniach przeprowadzonych w amerykańskich szpitalach – G. Zieliński i M. Szymańska-Brałkowska (2011):

– wzrost efektywności wykonywanej pracy zauważalny głównie poprzez lepszy proces obsługi pacjenta mierzony czasem oczekiwania na wizytę lekarską,
– zaangażowanie pracowników placówek zdrowia w eliminację procesów i działań niedodających wartości dodanej dla pacjenta,
– poszukiwanie lepszych metod wykonywania czynności i opracowywanie lepszych standardów pracy przyczyniających się do zmniejszenia ilości błędów wykonywanych przez personel medyczny.

Korzyści wynikające z zastosowania koncepcji Lean Management w procesach administracyjnych przedsiębiorstwa przedstawia z kolei Zakrzewska-Bielawska (2009). Autorka wykazuje, że zastosowanie narzędzi Lean Management, w tym mapowania strumienia wartości, znacznie poprawiło główne charakterystyki procesów (wskaźniki L/T, liczba wygenerowanych

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

zapytań o cenę, udział zakończonych i poprawnych zapytań o cenę itp.) administracyjnych w przedsiębiorstwie.

Podobnie Koch i in. (2008) wskazują na marnotrawstwo występujące w procesach biurowych, przypuszczając, iż aż 70% potencjału w zakresie eliminacji marnotrawstwa znajduje się w obrębie procesów biurowych, a próba ich wyeliminowania (dzięki wdrożeniu technik Lean) pozwoliłaby na podwojenie produktywności oraz kapitału pracującego w organizacji.

Obecnie w przedsiębiorstwach produkcyjnych wyłania się nowy trend – rozwój standaryzacji pracy kierownictwa organizacji. Mówi się wręcz o standaryzowanym, szczupłym zarządzaniu organizacją jako konsekwentnym budowaniu stabilności procesów, począwszy od szeregowych stanowisk do najwyższych szczebli zarządzania, czyli poziomu formułowania strategii.

Działania na poziomie formułowania strategii organizacji potwierdzają również badania i analizy przeprowadzone w 2006 roku na próbie około 80 przypadków przez zespół T. Kocha z Wrocławskiego Centrum Transferu Technologii. Wynika z nich, że jeśli chodzi o zakres zastosowania koncepcji Lean to (Koch i in. 2006) "[…] w zależności od specyfiki branży akcenty na wdrażanie metod i narzędzi są jednak rozkładane różnie. Poza praktykami 5S, które ze swojej natury powinny obowiązywać w każdym biznesie, waga poszczególnych metod oraz korzyści z ich wdrożenia jest różna. […] To, co powstaje jako uniwersalne podejście to kwestia sposobu myślenia. Warto ten sposób myślenia podglądać w różnych branżach i może nawet kopiować, aby konkretne rozwiązania techniczno-organizacyjne, które ten warty naśladowania sposób myślenia realizują, dopasować do specyfiki branży i przedsiębiorstwa" (s.29-45).

Podejście wpisujące Lean w proces tworzenia strategii i wyznaczania celów dla organizacji przedstawiają M. Kruczek i in. (2013), według których Lean Management stanowi element zintegrowanego systemu doskonalenia organizacji. Dzięki integracji LM z innymi narzędziami i systemami wypełnia on luki pomiędzy różnymi obszarami zarządzania.

Wyniki badań przeprowadzonych przez T. Borysa i P. Rogalę (2011) wskazują na możliwość wykorzystania koncepcji Lean Management w procesie doskonalenia systemu zarządzania jakością ISO9001, podkreślając, że wdrożenie koncepcji LM należy do drugiego poziomu dojrzałości systemu zarządzania jakości – czyli poziomu zapewnienia jakości.

W Polsce badania empiryczne dotyczące koncepcji Lean Management, w tym szczupłego zarządzania produkcją, odnosiły się do następujących obszarów: doskonalenia procesów dystrybucji, zarządzania zmianą, zarządzania placówką służby zdrowia, poprawy wydajności pracy, wpływu na motywację pracowników, problemów restrukturyzacji przedsiębiorstw, doskonalenia jakości, w tym sformalizowanych systemów zarządzania jakością. Dodatkowo analiza dostępnej literatury przedmiotu świadczy o tym, że integracja aspektów Lean z Green jest zagadnieniem stosunkowo nowym w praktyce gospodarczej, jednakże liczne inicjatywy podejmowane w tym obszarze wskazują na jego duży potencjał rozwojowy.

Koncepcja Lean, której elementem jest szczupłe zarządzanie produkcją, została spopularyzowana głównie przez organizacje produkcyjne (narodziny koncepcji Lean Manufacturing w Toyota Motors Company), współcześnie jednak następuje próba jej zaadoptowania do takich środowisk jak: zarządzanie służbą zdrowia (Lean Healthcare, czyli

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

Lean w służbie zdrowia), zarządzanie placówką edukacyjną oraz zarządzanie środowiskowe (Lean Green). W wyniku połączenia koncepcji Lean Manufacturing z optymalnym zarządzaniem zmiennością procesów z uwzględnieniem metody SixSigma, powstała z kolei metoda Lean SixSigma. Istotą synergicznej koncepcji Lean SixSigma jest eliminacja siedmiu głównych strat (nadprodukcja, braki, zbędne zapasy, niewłaściwe metody wytwarzania, nadmierny transport, przestoje, zbędny ruch) przy jednoczesnym utrzymaniu wysokiej jakości produktów kształtujących się na poziomie 3-4 defektów na milion możliwości DPMO (z ang. *Defects Per Million Opportunities*)[31]. Interesujące badania na temat hybrydowej koncepcji Lean Six Sigma w sektorze MŚP przeprowadziła E. Leseure, a ich wyniki opisała w swojej rozprawie doktorskiej oraz kilku publikacjach wspólnie z P. Grudowskim. Autorzy stwierdzili potrzebę stworzenia modelu wdrożeniowego Lean Six Sigma dla MŚP produkcyjnego, który odpowiadałby jego specyfice i byłby oparty na kryterium minimalnej liczby nieskomplikowanych, skutecznych i efektywnych narzędzi (Grudowski, Leseure, Bigand, Castelain 2012).

Pierwszym przejawem poszukiwania związku między doskonaleniem produkcji w oparciu o koncepcję Lean Manufacturing a zarządzaniem środowiskowym jest powstanie pojęcia Zielony Lean (z ang. *Green Lean)*, które odnosi się do próby wykorzystywania głównych zasad i narzędzi Lean Manufacturing w procesie doskonalenia zarządzania środowiskowego.

Green Lean, niekiedy nazywane również *Lean and Green*, jest podejściem, które pozwala na tworzenie zielonego strumienia wartości eliminującego zielone marnotrawstwo (Wills 2009). Green Lean zapewnia wizję oraz cele do realizacji biznesu przyjaznego środowisku poprzez stosowanie narzędzi Lean Manufacturing (Friend 2009).

Lean Green stanowi swoistą reakcję na wzrastające koszty pozyskania energii, możliwe ryzyko niestabilnych dostaw oraz coraz szybsze tempo zmian uregulowań prawnych i/lub rządowych. Jest to koncepcja „[...] zakładająca minimalizację negatywnych aspektów środowiskowych, występujących lub mogących wystąpić w ramach wszystkich, zidentyfikowanych w szczupłej strukturze organizacji, rodzajów marnotrawstwa." (Krzyczkowski 2012, 14)

Pierwszymi badaczami poszukującymi zależności pomiędzy *Lean and Green* byli A.A. King, M.J. Lenox (2001), którzy jako pierwsi wskazali na pozytywny efekt środowiskowy koncepcji Lean przejawiający się redukcją ilości generowanych odpadów i zmniejszaniu zanieczyszczeń środowiskowych. Według opinii G.G. Bergmillera i P.R. McCrighta (2009a, 2009b, 2009c) oddziaływanie koncepcji Lean Manufacturing na środowisko naturalne jest czymś więcej niż tylko zbiegiem okoliczności, jest naturalnym rozszerzeniem wpływu koncepcji na inne obszary funkcjonowania organizacji. Większość publikacji naukowych dotyczących połączenia dwóch zagadnień Green and Lean skupia się na efektach jej zastosowania przejawiających się wzrostem efektywności w zużyciu energii (oraz innych zasobów) i redukcji ilości generowanych odpadów i zanieczyszczeń uwalnianych do środowiska (King, Lenox 2001; Larson, Greenwood

[31] Jednostka miary jakości, oznaczająca liczbę defektów na milion możliwości ich powstania. Im niższa wartość tego wskaźnika, tym mniejsze prawdopodobieństwo wystąpienia błędu.

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

2004; Linton i in. 2007; Carvalho, Cruz-Machado 2009; Bergmiller, McCright, 2009b; (Tseng i in., 2009; Mollenkopf i in., 2010). Najważniejsze wyniki badań przeprowadzone i opisane w zagranicznej literaturze przedstawia tabela 2.2.

Tabela 2.2. Wyniki badań nad zagadnieniem Green Lean ujęte w literaturze zagranicznej

Green Lean	
Autorzy	**Wyniki badań**
A.A. King, M.J. Lenox (2001)	Autorzy w badaniu na 17000 amerykańskich przedsiębiorstwach uzyskali dowód na to, iż organizacje wdrażające system zarządzania jakością ISO 9001 lepiej adaptują się do wymagań systemu zarządzania środowiskowego ISO 14001. Przez analogię stwierdzili, iż podobnie jest w przypadku Green and Lean. Łatwiej wdrażać dwa paradygmaty w tzw. „pakietach”.
K. Venkat, W. Wakeland (2006)	Autorzy przeanalizowali środowiskowy aspekt szczupłego łańcucha dostaw, używając emisji CO_2 jako głównego wskaźnika. Przy pomocy modelu symulacyjnego autorzy stwierdzili, iż szczupły łańcuchu dostaw nie nosi znamion Green. Emisja CO_2 w łańcuchu dostaw zależy od długości i geograficznej rozpiętości, tym samym łańcuchy dostaw zlokalizowane na ograniczonym obszarowo terytorium są bardziej ekologiczne, przyjazne środowisku niż pozostałe. Z tego wynika, że Lean i praktyki Green pozostają ze sobą w konflikcie.
H. Carvalo, V. Cruz-Machado (2009)	Autorzy opisali praktyki związane z wdrażaniem Green i Lean jako synergiczne połączenie zarządzania środowiskowego oraz operacyjnego. W synergii tej podkreślili efekt połączenia dwóch zagadnień jako „1 + 1 = 3”, uzyskując większy wynik niż przy sumie dwóch zagadnień pojedynczo.
G.G. Bergmiller, P.R. McCright (2009b)	Autorzy zidentyfikowali korelację pomiędzy operacjami Green a wynikami uzyskiwanymi w ramach wdrożeń Lean. Stwierdzili, iż organizacje, które uwzględniły praktyki Green osiągnęły lepsze rezultaty we wdrażaniu Lean niż organizacje, które tego nie zrobiły. Według autorów tylko jednoczesne wdrażanie dwóch paradygmatów Green i Lean uwalnia cały potencjał dwóch zagadnień i pozwala uzyskać lepsze wyniki niż ich osobne wdrażanie.

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

Tabela 2.2. Wyniki badań nad zagadnieniem Green Lean ujęte w literaturze zagranicznej (c.d.)

Green Lean	
Autorzy	**Wyniki badań**
D. Mollenkopf, i in. (2010)	Autorzy dokonali przeglądu literatury dotyczącej relacji Green, Lean i globalnej strategii łańcucha dostaw. Wyróżnili zarówno wewnętrzne, jak i zewnętrzne czynniki sterujące integracją szczupłych procesów łańcucha dostaw i praktyk środowiskowych. Strategia szczupłego i zarazem zielonego łańcucha dostaw pokrywa się z wymaganiami zewnętrznych audytów i bieżących przeglądów, potrzebami podnoszenia wydajności systemu w celu redukcji powstawania niepożądanych produktów oraz ogromnego wpływu na funkcjonowanie procesów w całym łańcuchu dostaw.

Źródło: opracowanie własne na podstawie zagranicznej literatury

Stosowanie systemu szczupłej produkcji Lean Manufacturing w proekologicznym zarządzaniu przedsiębiorstwem jest rekomendowane przez Amerykańską Agencję Ochrony Środowiska (US EPA – *United States Environemnal Protection Agency*) (Kidwell 2016). M. Szymańska-Brałkowska (2010) przywołuje następujące korzyści środowiskowe związane z wdrożeniem Lean Manufacturing (wnioski oparte na badaniach przeprowadzonych w amerykańskich przedsiębiorstwach przez US EPA):

- redukcję kosztów poprzez zmniejszenie zużycia materiałów produkcyjnych,
- zmniejszenie ilości odpadów oraz emisji zanieczyszczeń,
- redukcję zużycia energii elektrycznej.

M. Szymańska-Brałkowska (2015) w ramach zagadnienia Green Lean wyodrębnia zielony strumień wartości (z ang. *Green Value Stream*), który jest „[…] mapą identyfikującą strumień wartości i wszystkie działania organizacji, np. operacyjną działalność pozwalającą na wytworzenie oraz dostarczenie produktu lub usługi. Po zidentyfikowaniu zielonego strumienia wartości przechodzi się do wyznaczenia mapy stanu przyszłego. Celem zielonej mapy strumienia wartości jest zobrazowanie, jakiego rodzaju oraz ile zielonego marnotrawstwa jest obecne w organizacji" (s.157).

Według P. Sosnowskiego (2012) obserwacja praktyki gospodarczej wskazuje, iż coraz chętniej stosowanym, holistycznym podejściem jest tzw. Lean Green, który kładzie nacisk na:

- „optymalizację poziomu poniesionych kosztów i zasobów, w szczególności tych naturalnych, zużytych w trakcie produkcji i/lub świadczenia usług,
- minimalizację liczby popełnionych w trakcie procesów wytwórczych usterek, strat, przestojów,
- wykorzystanie tylko na poziomie niezbędnego minimum energii w toku realizacji oferty;

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

– redukcję ilości wytwarzanych odpadów i emitowanych zanieczyszczeń” (s.29).

Z uwagi na stosunkowo niewielką liczbę pozycji literatury polskiej i zagranicznej określających stopień i obszary zastosowania koncepcji Lean Manufacturing w doskonaleniu sformalizowanego systemu zarządzania środowiskowego ISO14001 występuje potrzeba przeprowadzenia prac badawczych w tym obszarze. Odpowiedzią na tę lukę ma być niniejsza rozprawa, której celem jest zbadanie możliwości zastosowania wybranych narzędzi koncepcji Lean Manufacturing w procesie doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego ISO14001, co może stanowić potwierdzenie potencjału środowiskowego koncepcji, wyznaczając jednocześnie nowy obszar jej zastosowania.

Zgodnie z dotychczasowymi obszarami badań koncepcji Lean Manufacturing oraz możliwościami eksploracji nowych obszarów G.A. Marodin, T.A. Saurin (2013) proponują następującą klasyfikację głównych obszarów badawczych koncepcji: struktura oraz obszar systemu Lean Manufacturing, uwarunkowania wdrażania LM, metody implementacji LM, metody oceny LM, wyniki wdrożeń LM w organizacjach oraz zaadoptowanie wymagań koncepcji w różnych sektorach przemysłu.

2.4. Wnioski ze studium literatury dotyczącego koncepcji Lean

Na podstawie studium literatury dotyczącego koncepcji Lean poniżej przedstawiono odpowiedź na drugie pytanie badawcze: ***P2. Jakie są główne kierunki badań empirycznych koncepcji Lean Manufacturing opisane w literaturze przedmiotu?***

1. Badania empiryczne prowadzone na świecie i w Polsce odnoszące się do koncepcji Lean Manufacturing dotyczą głównie efektów jej wdrażania i wpływu na podstawowe wskaźniki produktywności, uwarunkowań skuteczności wdrażania, wpływu na efekty finansowe organizacji, możliwości zastosowania w organizacjach non profit takich jak: szpitale, szkoły, urzędy itp., możliwości tworzenia hybryd koncepcyjnych, takich jak: Lean SixSigma.
2. Klasyfikacja głównych obszarów badawczych koncepcji obejmuje: strukturę oraz obszary systemu Lean Manufacturing, uwarunkowania wdrażania LM, metody implementacji LM, metody oceny LM, wyniki wdrożeń LM w organizacjach oraz zaadoptowanie wymagań koncepcji w różnych sektorach przemysłu.
3. Postrzeganie koncepcji Lean Manufacturing podlega znacznemu rozszerzeniu – odnosi się ono do stosowanych metod i narzędzi, obszarów zastosowania, form organizacyjnych oraz poziomów zarządzania. Jedną z form poszukiwania nowego obszaru zastosowania koncepcji jest niniejsza rozprawa.
4. Przejawem poszukiwania związków pomiędzy koncepcją Lean Manufacturing a zarządzaniem środowiskowym jest zagadnienie *Green Lean*, szerzej opisane przez zagranicznych badaczy, takich jak: A.A. King, M.J. Lenox, T. Larson, R. Greenwood, J.D. Linton, H. Carvalho, V. Cruz-Machado, G.G. Bergmiller, P.R. McCright, M.L Tseng, D. Mollenkopf. Najważniejsze wyniki badań dotyczące zagadnienia *Green Lean* zestawiono w tabeli 2.2. W wyniku małej ilości polskich publikacji na temat zagadnienia

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

Green Lean, zestawienie wykonano opierając się na zagranicznej literaturze przedmiotu.

5. Przeobrażenia filozofii Lean Management, w tym koncepcji Lean Manufacturing mające miejsce w Polsce i na świecie, wynikające głównie z poszukiwania nowych obszarów jej stosowania, mogą stanowić potwierdzenie tezy, iż koncepcja Lean Manufacturing może z powodzeniem zostać wykorzystana w procesie doskonalenia sformalizowanego systemu zarządzania środowiskowego ISO14001.
6. Podczas analizy literatury przedmiotu zagranicznej i krajowej odnoszącej się do tematyki doskonalenia produkcji z wykorzystaniem elementów koncepcji Lean Manufacturing nie natrafiono na badania empiryczne potwierdzające jej zastosowanie (w tym wybranych narzędzi Lean Manufacturing) w procesie doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego ISO14001.
7. Istnieje potrzeba połączenia dwóch zagadnień (zarządzania produkcją w oparciu o element koncepcji Lean Manufacturing i zarządzania środowiskowego), aby zbadać możliwość wykorzystania wybranych elementów koncepcji Lean Manufacturing (mapowanie strumienia wartości VSM, system PULL, skracanie czasów przezbrojeń SMED, dobre praktyki na stanowiskach pracy 5S, całkowicie efektywne utrzymanie ruchu TPM) w doskonaleniu systemu zarządzania środowiskowego zgodnego ISO14001.

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

3. BADANIA EMPIRYCZNE

3.1. Proces badań naukowych

Badania empiryczne przeprowadzono równolegle do analizy literatury (rys. 1.2.). Składają się one z badania pilotażowego oraz badań pogłębionych. Na etapie badania pilotażowego rozpoznano główny problem badawczy, a co najważniejsze zdefiniowano wartość dodaną dla środowiska [VAfE], badaną w późniejszym etapie badań pogłębionych. W badaniach pogłębionych zastosowano metodę wywiadu indywidualnego zrealizowanego za pomocą kwestionariusza indywidualnego wywiadu pogłębionego oraz metodę obserwacji. Wyniki badań właściwych zestawiono w postaci analizy przypadków. W niniejszym rozdziale szczegółowo przedstawiono: zastosowane metody badawcze, wyniki badań pilotażowych wraz z autorską definicją wartości dodanej dla środowiska [VAfE] oraz wyniki badań właściwych.

Celem głównym rozprawy jest opracowanie wytycznych do doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego ISO14001 za pomocą wybranych narzędzi Lean Manufacturing, tak aby uzyskać efekt synergii w postaci minimalizacji negatywnego oddziaływania organizacji na środowisko naturalne.

Z uwagi na problem badawczy odnoszący się do dwóch zagadnień związanych z dyscypliną nauk o zarządzaniu, do badań wykorzystano jakościowe metody zbierania danych opisane przez M. Sławińską i H. Witczaka (2008). Proces przeprowadzania badań naukowych składał się z dwóch głównych etapów:

(1) **badania pilotażowego** zrealizowanego za pomocą wywiadu zogniskowanego w grupie 10 respondentów (5 audytorów systemu zarządzania środowiskowego, 5 konsultantów ds. optymalizacji) i obserwacji jawnej, niekontrolowanej (zrealizowanej na grupie 10 przedsiębiorstw);

(2) **badania pogłębionego** opisanego w postaci wielokrotnego studium analizy przypadków. W ramach tej metody autorka zbierała informacje i prowadziła badania szczegółowe za pomocą takich metod pomocniczych, jak:
   - indywidualne wywiady pogłębione, przeprowadzone głównie z pełnomocnikami systemu zarządzania środowiskowego ISO14001 i kierownikami produkcji lub liderami wdrażania koncepcji Lean Manufacturing,
   - badanie dokumentów źródłowych (w tym głównie dokumentacji systemowej ISO14001),
   - metoda obserwacji (jawna, niekontrolowana).

Badania zostały zrealizowane zgodnie z duchem Lean Manufacturing – GEMBA, w formie zbierania informacji i rozwiązywania problemów tam, gdzie rzeczywiście powstały.

W pierwszym etapie badań przeprowadzono wywiady zogniskowane wśród 5 konsultantów ds. optymalizacji procesów produkcyjnych oraz wśród 5 audytorów (3 wewnętrznych i 2 wiodących) systemu zarządzania środowiskowego ISO14001. Respondentami byli pracownicy przedsiębiorstwa doradczego z zakresu optymalizacji procesów produkcyjnych i outsourcingu usług związanych z wdrażaniem zintegrowanych systemów zarządzania oraz pracownicy

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

trzech przedsiębiorstw produkcyjnych zlokalizowanych na terenie województwa pomorskiego (dotyczy audytorów SZŚ). Praca zawodowa autorki na stanowisku konsultantki ds. optymalizacyjnych pozwoliła na dogłębne zbadanie problemu za pomocą metody obserwacji jawnej, niekontrolowanej, której efektem było zaproponowanie autorskiej definicji wartości dodanej dla środowiska [VAfE]. Badanie pilotażowe miało na celu rozpoznanie możliwości zastosowania elementów koncepcji Lean Manufacturing w doskonaleniu sformalizowanych systemów zarządzania środowiskowego ISO14001. Dzięki przeprowadzonym badaniom pilotażowym zdefiniowano wartość dodaną dla środowiska [VAfE] istniejącą w każdym przedsiębiorstwie wdrażającym koncepcję Lean Manufacturing oraz wyznaczono główne obszary badań przywołane w kwestionariuszu indywidualnego wywiadu pogłębionego – **załącznik C**. Kwestionariusz został zaprojektowany tak, by uzyskać wyczerpujące odpowiedzi zarówno w obszarze zagadnień doskonalenia zarządzania produkcją w oparciu o wybrane elementy koncepcji Lean Manufacturing, jak i problemów związanych z funkcjonowaniem i doskonaleniem systemu zarządzania środowiskowego ISO14001. Opierając się na wynikach badania pilotażowego, ustalono kryteria doboru oraz zakwalifikowano wybrane przedsiębiorstwa do badania pogłębionego. Przyjęto dwa kryteria kwalifikacji przedsiębiorstw:

- przedsiębiorstwa produkcyjne, w których kadra kierownicza deklaruje wdrażanie narzędzi koncepcji Lean Manufacturing od minimum 2 lat,
- przedsiębiorstwa produkcyjne posiadające system zarządzania środowiskowego zgodny z wymaganiami normy PN - ISO 14001:2005 (z uwagi na okres badania 2009 – 2014 za wymaganie przyjęto stare wydanie normy ISO14001, jednak przy formułowaniu wniosków uwzględniono wymagania nowego wydania z września 2015).

W drugim etapie (badanie właściwe) sporządzono studium przypadków czterech wybranych przedsiębiorstw produkcyjnych przemysłu elektronicznego, elektrotechnicznego, motoryzacyjnego oraz lotniczego, tj.:

A. Duże przedsiębiorstwo przemysłu elektrotechnicznego wchodzące w skład światowej korporacji; głównym procesem produkcyjnym jest proces montażu i wtrysku.
B. Duże przedsiębiorstwo przemysłu elektrotechnicznego wchodzące w skład światowej korporacji; głównym procesem produkcyjnym jest proces montażu podzespołów elektronicznych.
C. Duże przedsiębiorstwo przemysłu motoryzacyjnego produkujące wyposażenie samochodowe (tekstylia).
D. Duże przedsiębiorstwo przemysłu lotniczego oraz motoryzacyjnego wchodzące w skład angielskiego koncernu.

W ramach badania pogłębionego zostały przeprowadzone indywidualne wywiady pogłębione z wykorzystaniem kwestionariusza ustrukturyzowanego. Kwestionariusz został poddany krótkiemu badaniu wstępnemu, w wyniku którego usunięto jeden panel tematyczny oraz pięć pytań. Poprawiono również konstrukcję zdań. Ostateczny format kwestionariusza

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

wywiadu składa się z 15 pytań zachowujących chronologię niezależnie od części i panelu tematycznego. Moderatorem wywiadu była autorka rozprawy.

Pod względem zawartości merytorycznej kwestionariusz wywiadu składał się z dwóch części. Cześć pierwsza (panel A1, A2) dotyczyła zagadnień związanych z zarządzaniem środowiskowym i skierowana została do pełnomocników systemów zarządzania środowiskowego ISO14001 lub pełnomocników systemów zarządzania (w przypadku posiadania przez organizację zintegrowanych systemów zarządzania). Panele tematyczne w części I:

A.1 System zarządzania środowiskowego, identyfikacja głównych aspektów środowiskowych oraz mierniki oceny funkcjonowania systemu zarządzania ISO14001.

A.2 Stosowane narzędzia, metody oraz techniki doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego ISO14001.

Druga część (panel B1, B2) dotyczyła zagadnień związanych z wdrażaniem i funkcjonowaniem koncepcji Lean Manufacturing w przedsiębiorstwie produkcyjnym i skierowana została do kierowników projektów Lean Manufacturing, liderów zmian, specjalistów ds. doskonalenia produkcji. Panele tematyczne w części II:

B.1 Narzędzia Lean Manufacturing oraz obszary ich stosowania.

B.2 Identyfikacja wartości dodanej dla środowiska narzędzi koncepcji Lean Manufacturing.

Kolejną metodą badawczą (z zastosowanych metod jakościowych) było zbadanie dokumentacji. Dotyczyło ono głównie zapisów w dokumentacji systemu zarządzania środowiskowego ISO14001, takiej jak: polityka środowiskowa, programy środowiskowe, w tym cele i zadania oraz rejestr aspektów środowiskowych. Zbadano również główne mierniki związane z wdrażaniem elementów koncepcji Lean Manufacturing na podstawie raportów opracowywanych przez liderów zmian, specjalistów ds. doskonalenia produkcji do najwyższego kierownictwa.

Ostatnią metodą zastosowaną w badaniu praktycznym była obserwacja jawna, niekontrolowana. Autorka niniejszej pracy jest zatrudniona w przedsiębiorstwie produkcyjnym na stanowisku kierownika ds. rozwoju produkcji, jednocześnie audytuje system zarządzania środowiskowego ISO14001 formułując zalecenia co do jego doskonalenia. Dodatkowo jest zatrudniona w firmie konsultingowej, co dało okazję do realizacji różnorodnych projektów w wielu przedsiębiorstwach. Praca zawodowa autorki umożliwiła wykorzystanie metody obserwacji w trzech z pięciu badanych przedsiębiorstw produkcyjnych zakwalifikowanych do badania pogłębionego.

W efekcie przeprowadzonych badań udało się osiągnąć cele cząstkowe oraz cel główny niniejszej rozprawy doktorskiej. Zweryfikowano hipotezę dotyczącą wartości dodanej dla środowiska [VAfE] tworzonej przy przedsięwzięciach wdrażania poszczególnych narzędzi koncepcji Lean Manufacturing. Szczegółową charakterystykę wyników badań empirycznych przedstawiono w kolejnych rozdziałach pracy.

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

3.2. Wywiad zogniskowany i obserwacja własna – badanie pilotażowe

Wywiad zogniskowany (*z ang. focus group interview*) to badanie prowadzone w grupie kilku respondentów, w czasie którego moderator, stawiając pytania jakościowe, uzyskuje od nich odpowiedzi na badany temat. Zastosowanie tej metody pozwala lepiej rozpoznać problematykę badań, a co się z tym wiąże, lepiej przygotować standaryzowane narzędzie badawcze.

Liczba respondentów w wywiadzie grupowym stanowi kryterium podziału na mini wywiady i pozostałe wywiady. Miniwywiady liczą zwykle 4 – 6 respondentów, w pozostałych przypadkach wywiady grupowe liczą przeciętnie 8 – 12 uczestników (Kaczmarczyk 2011). Według B. Jędruszek (2010) czas dyskusji nie jest ograniczony, ale nie powinien być dłuższy niż 8 godzin. Wywiad zogniskowany ma wiele zalet: jest to szybkie i tanie do przeprowadzenia badanie, pozwala nadzorować proces formułowania opinii i poglądów wydawanych przez respondentów, między uczestnikami wywiadu zachodzi integracja i dynamika grupowa, jest metodą uniwersalną i może być stosowany do głębszej eksploracji każdego problemu (w tym rozpoznania możliwości zastosowania elementów koncepcji Lean Manufacturing w doskonaleniu systemu zarządzania środowiskowego ISO14001). Walory wywiadu zogniskowanego zostały przedstawione przez Hess (za Maison, Noga-Bogomilski 2007) jako „5S", na które składają się: synergia (z ang. *synergy*), efekt kuli śnieżnej (z ang. *snowballing*), symulacja (z ang. *simulation*), bezpieczeństwo uczestników (z ang. *security*) oraz spontaniczność w zachowaniu (z ang. *spontaneity*).

Wywiad zogniskowany przeprowadzony przez autorkę rozprawy składał się z następujących etapów:

- określenie problemu badawczego,
- wybór miejsca wywiadu i jego przygotowanie,
- dobór uczestników,
- opracowanie scenariusza wywiadu,
- przeprowadzenie wywiadu oraz opracowanie raportu końcowego.

Problem badawczy wywiadu zogniskowanego sformułowano jako: *Możliwość wykorzystania elementów koncepcji Lean Manufacturing w doskonaleniu systemu zarządzania środowiskowego ISO14001.* Na miejsce wywiadu wybrano jedną z sal konferencyjnych siedziby przedsiębiorstwa konsultingowego, dla którego autorka niniejszej rozprawy pracuje w charakterze konsultanta. Uczestnikami wywiadu było 5 konsultantów ds. optymalizacji procesów produkcyjnych oraz 5 audytorów (3 wewnętrznych i 2 wiodących) systemu zarządzania środowiskowego ISO14001.

Scenariusz służący do przeprowadzenia wywiadu zogniskowanego wśród konsultantów i audytorów składał się z czterech części: informacji ogólnych, wprowadzenia, dyskusji grupowej oraz zakończenia wywiadu. Dyskusja grupowa została podzielona na dwa panele tematyczne: metody, narzędzia i techniki doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego ISO14001; koncepcja Lean Manufacturing i obszary jej zastosowań. Szczegółowy opis scenariusza z podziałem na etapy przedstawia **załącznik A**. Moderatorem wywiadu zogniskowanego była

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

autorka niniejszej rozprawy. Czas trwania wywiadu wyniósł łącznie 2 godziny i uwzględniał czas przygotowawczy oraz zakończeniowy wywiadu i przerwy pomiędzy sesjami związanymi z omawianiem konkretnych paneli tematycznych.

Tabela 3.1 Tematy i zagadnienia poruszane w wywiadzie zogniskowanym z podziałem czasowym

Panel tematyczny	Czas trwania	Uczestnicy
Doskonalenie systemu zarządzania środowiskowego ISO14001	30 minut	Audytorzy
Narzędzia Lean Manufacturing i obszary ich zastosowań w przedsiębiorstwach produkcyjnych	30 minut	Konsultanci
Zastosowanie narzędzi koncepcji Lean Manufacturing w doskonaleniu systemu zarządzania środowiskowego ISO14001	30 minut	Konsultanci/Audytorzy

Źródło: opracowanie własne

Analiza i interpretacja wyników wywiadu zogniskowanego została przedstawiona w załączniku B. W wyniku wywiadu zogniskowanego ustalono obszary tematyczne badań właściwych oraz kryterium doboru przedsiębiorstw do wielokrotnego studium przypadku. Po przeprowadzeniu wywiadu zogniskowanego przeprowadzono badanie właściwe w czterech wybranych przedsiębiorstwach produkcyjnych.

Jako metodę uzupełniającą do wywiadu zogniskowanego wykorzystano metodę obserwacji. Wyróżnia się trzy wymiary obserwacji: obserwację niekontrolowaną i kontrolowaną, obserwację jawną i niejawną oraz obserwację niestandaryzowaną i standaryzowaną (Kaczmarczk 2011). Wyróżnione wymiary można ze sobą łączyć, tworząc konkretne **metody obserwacji**.

W rozprawie posłużono się metodą obserwacji jawnej, niekontrolowanej. Obserwowane osoby wiedziały, że są obserwowane, jednakże obserwator nie miał na nie wypływu. Obserwacja jawna niekontrolowana została przeprowadzona w 8 przedsiębiorstwach produkcyjnych podczas realizacji przedsięwzięć zawodowych autorki rozprawy doktorskiej. Obserwacje prowadzono w pod kątem poszukiwania pozytywnej zmiany stanu środowiska (wyrażonej zmianą wskaźników środowiskowych) uzyskanej dzięki wdrożeniu elementów koncepcji Lean Manufacturing.

Wyniki badań pilotażowych zostały zaprezentowane w rozdziale 3.3.

3.3. Wyniki badań pilotażowych – definicja wartości dodanej dla środowiska [VAfE]

Badanie pilotażowe z wykorzystaniem wywiadu zogniskowanego oraz obserwacji jawnej, niekontrolowanej przeprowadzono wśród grupy konsultantów ds. optymalizacji procesów produkcyjnych i audytorów (wewnętrznych i wiodącego) systemu zarządzania środowiskowego ISO14001 oraz na próbie 8 przedsiębiorstw produkcyjnych. Zorganizowano jeden wywiad zogniskowany. Pierwszą część wywiadu przeprowadzono wśród grupy konsultantów, drugą – wśród audytorów systemu zarządzania środowiskowego ISO14001, na końcu poproszono

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

o odpowiedzi zarówno audytorów, jak i konsultantów – patrz tabela 3.1. Dyskusja prowokowana była serią pytań zawartych w scenariuszu pt. *Możliwość wykorzystania elementów koncepcji Lean Manufacturing w doskonaleniu systemu zarządzania środowiskowego ISO14001.* Wywiad, zgodnie z przyjętą formułą, został podzielony na trzy główne obszary tematyczne: doskonalenie systemu zarządzania środowiskowego ISO14001; narzędzia Lean Manufacturing i obszary ich zastosowań w przedsiębiorstwach produkcyjnych; zastosowanie narzędzi koncepcji Lean Manufacturing w doskonaleniu systemu zarządzania środowiskowego ISO14001. Scenariusz wywiadu zogniskowanego przedstawia **załącznik A.**

Przeprowadzone badanie pilotażowe wśród konsultantów i audytorów oraz obserwacja jawna, niekontrolowana autorki rozprawy pozwoliły na bardziej szczegółowe sformułowanie problemu badawczego oraz zaprojektowanie badania właściwego. Szczegółową analizę wywiadów zogniskowanych przedstawiono w **załączniku B.**

Najważniejsze wnioski wynikające z analizy wywiadu zogniskowanego:

1. Pełnomocnicy przedsiębiorstw produkcyjnych podejmują działania doskonalące system zarządzania środowiskowego, opierając się na wynikach audytów wewnętrznych i zewnętrznych oraz zaleceniach z przeglądów zarządzania, i są to najczęściej: działania inwestycyjne odnoszące się do redukcji znaczących aspektów środowiskowych oraz działania doskonalące dokumentację SZŚ.
2. Doskonalenie systemu zarządzania środowiskowego powinno – zdaniem respondentów – odnosić się do zidentyfikowanych aspektów środowiskowych (w tym w szczególności aspektów znaczących). Wszystkie działania związane z doskonaleniem powinny być monitorowane za pomocą mierników oceny funkcjonowania systemu zarządzania środowiskowego ISO14001.
3. Główne wskaźniki oceny funkcjonowania systemu zarządzania środowiskowego są ściśle powiązane ze znaczącymi aspektami środowiskowymi.
4. Do najczęściej wdrażanych narzędzi koncepcji Lean Manufacturing zaliczyć należy: mapowanie strumienia wartości (VSM), dobre praktyki na stanowiskach pracy 5S, system Kanban, całkowicie efektywną konserwację maszyn (TPM), skracanie czasów przezbrojeń metodą SMED.
5. Korzyści związane z wdrożeniem poszczególnych narzędzi są związane głównie z obszarem doskonalenia produkcji i są to: redukcja czasu potrzebnego na wyprodukowanie produktu, eliminacja marnotrawstwa i operacji niedodających wartości produktowi z punktu widzenia klienta, poprawa terminowości realizacji zamówień, wzrost wydajności stanowisk pracy, linii produkcyjnych, redukcja zapasów w postaci komponentów, półproduktów, produktów gotowych, redukcja ilości wytwarzania odpadów, wzrost bezpieczeństwa pracy.
6. Inne (pozaprodukcyjne) obszary, które mogą ulec doskonaleniu przy wdrażaniu koncepcji LM, to: działania logistyczne, działania BHP i ppoż., zarządzanie jakością, zarządzanie środowiskowe.

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

7. Stwierdzono brak formalnego zapisu o stosowaniu elementów koncepcji LM w doskonaleniu systemu zarządzania środowiskowego, w tym w takich dokumentach jak: polityka środowiskowa, programy środowiskowe, cele i zadania. Jednakże stwierdzono, że doskonalenie zarządzania środowiskowego jest „automatyczne", ponieważ narzędzia koncepcji Lean Manufacturing pośrednio oddziaływają na wiele obszarów funkcjonowania przedsiębiorstwa, w tym również zarządzania środowiskowego.
8. Audytorzy, jako grupa respondentów, wskazali na możliwość powiązania koncepcji LM z aspektami środowiskowymi zdefiniowanymi w przedsiębiorstwie produkcyjnym. Jako część wspólną wskazali obszar sterowania operacyjnego, który powiązany jest ściśle z procesem produkcyjnym przedsiębiorstwa.
9. Respondenci jednogłośnie stwierdzili, iż koncepcja LM posiada zdolność doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego i zaproponowali odniesienie elementu „zdolności" do głównych aspektów środowiskowych zidentyfikowanych w przedsiębiorstwie.

W ramach badań pilotażowych autorka rozprawy dodatkowo przeprowadziła serię obserwacji w 8 przedsiębiorstwach produkcyjnych w poszukiwaniu możliwości doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego ISO14001 z wykorzystaniem elementów koncepcji LM. We wszystkich obserwowanych przedsiębiorstwach zauważono pozytywny wpływ wdrożonych narzędzi koncepcji LM na zarządzanie środowiskowe. Pozytywny wpływ poszczególnych narzędzi koncepcji LM w badanych przedsiębiorstwach został przedstawiony w tabeli 3.2. Za pomocą znaku „+" odnotowano pozytywny wpływ wdrożenia narzędzia na funkcjonowanie systemu zarządzania środowiskowego, znak „-" posłużył do odnotowania braku wpływu, skrót *„bw"- „brak wdrożenia"* został użyty, aby zaznaczyć brak wdrożenia narzędzia LM w przedsiębiorstwie. Opierając się na wynikach przedstawionych w tabeli 3.2, dokonano zakwalifikowania 4 przedsiębiorstw do badań właściwych.

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

Tabela 3.2. Wyniki obserwacji jawnej, niekontrolowanej w przedsiębiorstwach produkcyjnych

Przedsiębiorstwo	VSM	5S	Kanban	SMED	TPM
Przedsiębiorstwo 1 - A	+	+	+	+	+
Przedsiębiorstwo 2	+	+	bw	bw	+
Przedsiębiorstwo 3 - D	-	+	bw	+	+
Przedsiębiorstwo 4	+	+	+	bw	bw
Przedsiębiorstwo 5	+	bw	+	+	bw
Przedsiębiorstwo 6	-	+	bw	bw	-
Przedsiębiorstwo 7 - B	+	+	+	+	+
Przedsiębiorstwo 8 - C	+	+	+	+	+
Σ	6	7	5	5	5

Źródło: opracowanie własne.

W efekcie analizy wyników badań pilotażowych (wywiadu zogniskowanego oraz obserwacji) zaprojektowano badania pogłębione. Opierając się na wynikach obserwacji, autorka rozprawy zdecydowała, że w badaniu właściwym skupi uwagę na rozpoznaniu wartości dodanej dla środowiska (z ang. *Value Added for Environment*) [VAfE]. Na potrzeby niniejszej rozprawy wartość dodana dla środowiska [VAfE] będzie definiowana jako wymierny efekt wdrożenia wybranego elementu koncepcji Lean Manufacturing mający odzwierciedlenie w pozytywnym wpływie na środowisko naturalne dzięki pozytywnej zmianie mierników oceny funkcjonowania systemu zarządzania środowiskowego ISO14001, odnoszących się do aspektów środowiskowych.

Badanie oceny wpływu poszczególnych elementów koncepcji Lean Manufacturing na redukcję negatywnego oddziaływania organizacji na środowisko naturalne będzie bazować na wskazaniu pozytywnej zmiany miernika systemu zarządzania środowiskowego. Redukcja negatywnego oddziaływania organizacji na środowisko naturalne będzie stanowiła zatem o wartości dodanej dla środowiska [VAfE] poszczególnych narzędzi koncepcji LM. Wartość dodana dla środowiska jest autorską ideą rozprawy doktorskiej, nawiązującą w swojej koncepcji do wartości dodanej operacji – Value Added/Non Value Added prezentowanej przez prekursorów koncepcji Lean Manufacturing.

Na rysunku 3.1 przedstawiono koncepcję wartości dodanej dla środowiska [VAfE] wbudowaną w proces doskonalenia zarządzania środowiskowego z wykorzystaniem elementów koncepcji Lean Manufacturing.

Opierając się na wynikach badań pilotażowych, można stwierdzić, że wdrożenie poszczególnych narzędzi koncepcji Lean Manufacturing nie tylko oddziałuje pozytywnie na proces wytwarzania, ale również powoduje pozytywne zmiany w zakresie sterowania operacyjnego aspektami środowiskowymi, co zostało przedstawione na rysunku 3.1.

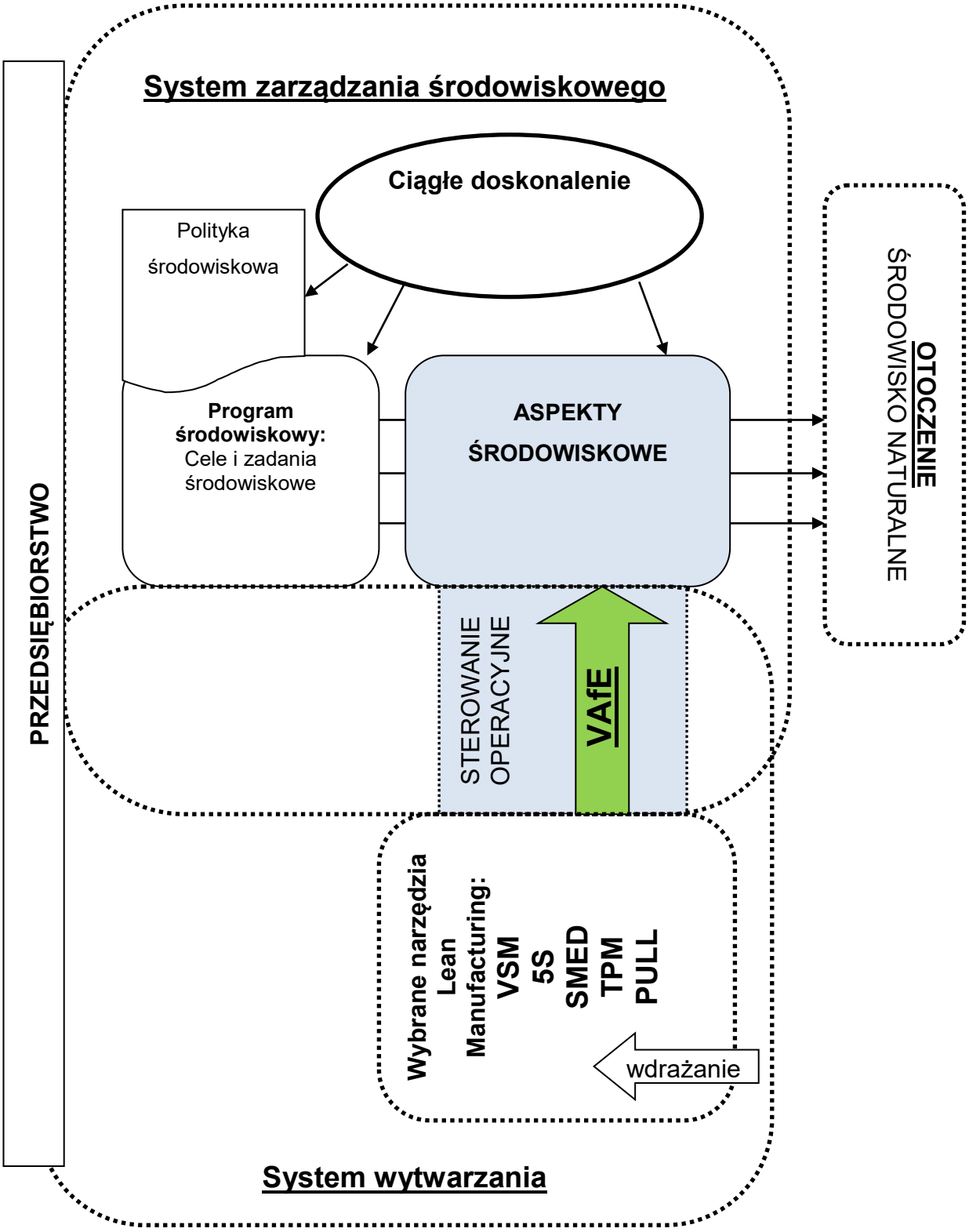
MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

Proces badawczy musi zatem zostać zaprojektowany w taki sposób, aby móc jednoznacznie wskazać wartość dodaną dla środowiska generowaną przez narzędzia koncepcji Lean Manufacturing. Istotne jest więc zbadanie:

- Znaczących aspektów środowiskowych organizacji.
- Głównych mierników oceny funkcjonowania systemu zarządzania środowiskowego ISO14001.

Wyniki badań pilotażowych zostały przez autorkę rozprawy opublikowane w czasopismach naukowych oraz przedstawione na krajowych i międzynarodowych konferencjach.

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl



Rys. 3.1. Koncepcja wartości dodanej dla środowiska [VAfE] wpisana w wybrane elementy systemu zarządzania środowiskowego i produkcyjnego składające się na doskonalenie zarządzania środowiskowego
Źródło: (Wirkus, Chmielarz 2012)

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

3.4. Wielokrotne studium przypadku przedsiębiorstw produkcyjnych – badanie pogłębione

Studium przypadku (z ang. *case study*) według R.K.Yina „ z jednej strony, ma charakter empiryczny, polega bowiem na analizie i ocenie zjawisk zachodzących w rzeczywistości, a z drugiej jest rzetelnym zbieraniem i przetwarzaniem danych, ponieważ otwiera dostęp do wielu źródeł i pozwala je ze sobą porównywać" (Sławińska, Witczak 2008, 121). Na potrzeby realizacji procesu badawczego niniejszej rozprawy doktorskiej wykorzystano wielokrotne studium przypadku (z ang. *multiple case study*). Zastosowanie wielokrotnego badania przypadku zostało podyktowane możliwością wskazania cech i procesów wspólnych dla badanych przypadków. Według Sławińskiej i Witczaka (2008) analiza studium przypadku daje możliwość budowania i testowania teorii poprzez poszukiwanie modeli odpowiednich dla wszystkich przypadków. Według autorów pojedynczy przypadek może być wyjątkowy i trudno powtarzalny. Żądanie w tym przypadku reprezentatywności oznacza pomylenie podejść metodologicznych.

Posługując się wynikami uzyskanymi w badaniu pilotażowym, w pierwszej kolejności opracowano kwestionariusz indywidualnego wywiadu pogłębionego – **załącznik B**, który pozwolił usystematyzować proces badawczy realizowany za pomocą wielokrotnego studium przypadku. Wywiad został przeprowadzony z pełnomocnikami ds. systemów zarządzania oraz kierownikami/specjalistami ds. doskonalenia produkcji. Następnie zbadano wybrane dokumenty systemu zarządzania środowiskowego ISO14001, tj.: politykę środowiskową, program środowiskowy, harmonogramy realizacji celów środowiskowych, rejestr aspektów środowiskowych, najważniejsze operacyjne wskaźniki funkcjonowania przedsiębiorstw (wskaźniki dotyczyły działalności operacyjnej produkcyjnej oraz środowiskowej), zapisy z przedsięwzięć wdrożeniowych poszczególnych narzędzi koncepcji LM. W każdym z badanych przedsiębiorstw autorka rozprawy, oprócz możliwości przeprowadzenia wywiadu indywidualnego pogłębionego z wyznaczonymi pracownikami, miała możliwość obserwacji funkcjonowania, w tym sposobów doskonalenia zarówno systemu wytwórczego, jak i systemu zarządzania środowiskowego ISO14001. Szczegółową analizę wielokrotnego studium przypadku przedstawiono w poszczególnych podrozdziałach (3.4.1. – 3.4.4.). Zbiorcze wyniki badań pogłębionych przedstawiono w rozdziale 3.4.

Tabela 3.3. Charakterystyka badanych przedsiębiorstw

Przedsiębiorstwo	Przemysł	Certyfikat	Koncepcja LM	Okres badań
Przedsiębiorstwo A	elektrotechniczny	ISO14001:2005	od 2008 roku	03.2012 – 07.2012
Przedsiębiorstwo B	elektroniczny	ISO14001:2005	od 2006 roku	05.2013 – 06.2013
Przedsiębiorstwo C	motoryzacyjny	ISO14001:2005	od 2009 roku	07.2015 – 10.2015
Przedsiębiorstwo D	lotniczy	ISO14001:2005	od 2007 roku	12.2014 – 03.2015

Źródło: opracowanie własne

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

Analizowano cztery duże przedsiębiorstwa, ustalając jako kryterium wyboru:

- Przedsiębiorstwa produkcyjne, w których kadra kierownicza deklaruje wdrażanie narzędzi koncepcji Lean Manufacturing od minimum 2 lat.
- Przedsiębiorstwa produkcyjne posiadające system zarządzania środowiskowego zgodny z wymaganiami normy PN - ISO 14001:2005 (z uwagi na okres badania 2012-2016 za wymagania przyjęto stare wydanie normy ISO14001, jednak przy formułowaniu wniosków uwzględniono wymagania nowego wydania z września 2015).

W tabeli 3.3 przedstawiono najważniejsze dane na temat badanych przedsiębiorstw, tj. branżę, w której funkcjonują, certyfikat systemu zarządzania środowiskowego ISO14001, deklarację wdrażania koncepcji LM, okres prowadzenia badania.

Na podstawie badań właściwych dokonano rozpoznania wartości dodanej dla środowiska generowanej przez wybrane narzędzia koncepcji Lean Manufacturing. Wartość dodana dla środowiska została wyznaczona w oparciu o pozytywne zmiany wartości mierników funkcjonowania systemu zarządzania środowiskowego. Na podstawie VAfE wyznaczono potencjał środowiskowy koncepcji Lean Manufacturing, który szczegółowo opisano w rozdziale 5. W wyniku połączenia wniosków ze studium literatury z wynikami badań właściwych (wywiad pogłębiony oraz obserwacja) opracowano wytyczne do doskonalenia sytemu zarządzania środowiskowego ISO14001 z wykorzystaniem wybranych elementów koncepcji Lean Manufacturing. Zestawienie wytycznych zamieszczono w rozdziale 6.

3.4.1. Analiza studium przypadku I – przedsiębiorstwo A

Przedstawione poniżej dane stanowią rezultat badań przeprowadzonych w przedsiębiorstwie A w okresie 03.2012 – 07.2012. W pierwszej kolejności przeprowadzono wywiad z pełnomocnikiem systemu zarządzania środowiskowego oraz kierownikiem produkcji pełniącym funkcję koordynatora Lean Manufacturing, następnie zbadano dokumentację systemu zarządzania środowiskowego ISO14001.

Według stanu na dzień 01.04.2012 roku w badanym przedsiębiorstwie zatrudnionych jest około 120 pracowników, z czego 90% stanowią pracownicy bezpośrednio produkcyjni, którzy wykonują głównie prace montażowe. Przedsiębiorstwo A w swojej strukturze organizacyjnej wyróżnia 5 głównych działów funkcjonalnych. Badana organizacja od 2006 roku poddawana jest procesowi certyfikacji mającej potwierdzić zgodność z wymaganiami normy ISO14001. Najwyższe kierownictwo deklaruje wdrażanie Lean Manufacturing od 2008 roku.

W pierwszej kolejności zamieszczono krótką charakterystykę przedsiębiorstwa, skupiając się na najważniejszych produktach i certyfikatach systemów, następnie przedstawiono najważniejsze wyniki badań, stosując układ kwestionariusza ustrukturyzowanego.

Identyfikacja głównych aspektów środowiskowych oraz mierniki oceny funkcjonowania systemu zarządzania środowiskowego ISO14001- panel A1 kwestionariusza

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

Przedsiębiorstwo jest liderem w dziedzinie technologii energetyki, dzięki której klienci z sektora usług komunalnych i przemysłu energetycznego mogą doskonalić poziom własnej działalności, obniżając jednocześnie negatywny wpływ na środowisko naturalne. Głównym produktem wytwarzanym na terenie zakładu są przetworniki niskiego napięcia (złączki napięciowe), kable zasilające oraz hybrydowe przetworniki sygnału.

Badane przedsiębiorstwo działa na rzecz zrównoważonego rozwoju, dostarczając ekologiczne produkty, wprowadzając swoje najnowsze technologie na rynki wschodzące, uczestnicząc we wspólnych przedsięwzięciach, podnosząc standardy działania w łańcuchu dostaw i nieustannie doskonaląc własne działania w zakresie społecznej odpowiedzialności biznesu.

W ramach spełnienia wymagań normy ISO14001 badane przedsiębiorstwo zobligowane jest do identyfikacji aspektów środowiskowych z wyróżnieniem aspektów znaczących. Aspekty środowiskowe mają wpływ na działania podejmowane w ramach doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego ISO14001. Wszystkie zidentyfikowane aspekty środowiskowe znajdują się w specjalnie opracowanym dokumencie – rejestrze aspektów środowiskowych. Najważniejsze aspekty środowiskowe badanego przedsiębiorstwa zostały zestawione w tabeli 3.4.

Tabela 3.4. Zidentyfikowane aspekty środowiskowe w badanym przedsiębiorstwie A

Aspekt środowiskowy	KOD odpadu	Proces	Wpływ na środowisko
Emisja z farb, rozpuszczalników i rozcieńczalników **($AŚ_1$)**	15.01.10*	Proces produkcyjny	Zanieczyszczenie gleby i wód gruntowych
Powstanie odpadów metalowych (odrzut) **($AŚ_2$)**	Brak kodu	Proces produkcyjny	Zanieczyszczenie gleby i wód gruntowych
Powstanie odpadów z folii **($AŚ_3$)**	15.01.02	Proces produkcyjny	Zanieczyszczenie gleby i wód gruntowych
Powstanie odpadów w postaci makulatury **($AŚ_4$)**	15.01.01	Proces produkcyjny	Zmniejszanie zasobów naturalnych
Powstanie odpadów w postaci czyściwa lub sorbentu zanieczyszczonego substancjami ropopochodnymi **($AŚ_5$)**	15.02.02*	Proces produkcyjny	Zanieczyszczenie gleby i wód gruntowych
Powstanie odpadu w postaci zużytego oleju **($AŚ_6$)**	13.02.08*	Proces produkcyjny	Zanieczyszczenie gleby i wód gruntowych

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z badania dokumentacji systemu zarządzania środowiskowego ISO14001:2005

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

Rejestr aspektów środowiskowych w badanym przedsiębiorstwie jest regularnie przeglądany i uaktualniany. Dane zawarte w rejestrze aspektów środowiskowych stanowią dane wejściowe do systematycznych przeglądów zarządzania. Na podstawie krytycznych wartości znaczących aspektów środowiskowych ustalany jest program środowiskowy uwzględniający działania oraz nowe inwestycje mające na celu zminimalizowanie negatywnego wpływu organizacji na środowisko naturalne.

W celu dokonania oceny efektów działalności środowiskowej przedsiębiorstwo definiuje mierniki pomocne przy przeprowadzaniu tej oceny. Mierniki efektów działalności środowiskowej wiążą się z bezpośrednim wpływem działalności organizacji na środowisko poprzez zarządzanie środowiskowe oraz sterowanie operacyjne. Mierniki pozwalają również poprawnie sterować procesami, w szczególności tymi, które są związane z znaczącymi aspektami środowiskowymi. Poprawnie zbudowany miernik powinien odnosić się w swej budowie do zidentyfikowanych aspektów środowiskowych na poziomie działalności środowiskowej, operacyjnej oraz stanu środowiska. Mierniki zdefiniowane w ramach monitorowania systemu zarządzania środowiskowego w badanym przedsiębiorstwie to:

- zużycie gazu płynnego propan-butan [l],
- zużycie wody na osobę [l/os],
- zużycie energii elektrycznej odniesione do wielkości produkcji eksportowanej,
- liczba działań prewencyjnych (dotyczy infrastruktury i parku maszynowego) wykonanych na czas,
- liczba wytworzonych odpadów według kodów (w tym liczba defektów) [t],
- liczba zużytych środków pomocniczych produkcji [kg],
- koszty złej jakości COPQ (z ang. Cost of Poor Quality) odniesione do wielkości produkcji eksportowanej,
- liczba reklamacji.

Powyższe wskaźniki są regularnie monitorowane przez najwyższe kierownictwo przedsiębiorstwa. Na ich podstawie podejmowane są decyzje dotyczące inwestycji i działań doskonalących prowadzonych na rzecz systemu zarządzania środowiskowego ISO14001. Wymienione w tabeli 3.1 aspekty środowiskowe są monitorowane za pomocą miernika – liczba wytworzonych odpadów według kodów. Przytoczony miernik uznawany jest za najbardziej znaczący, a liczba wytworzonych odpadów analizowana jest oddzielnie dla każdego z generowanych odpadów. W ten sposób przedsiębiorstwo uzyskuje pełną kontrolę nad zdefiniowanymi aspektami środowiskowymi.

Stosowane narzędzia, metody oraz techniki doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego ISO14001 – panel A2 kwestionariusza

W celu wyznaczenia kierunków rozwoju organizacji, uwzględniających jej oddziaływanie na środowisko, opracowano politykę środowiskową, która zawiera zobowiązanie do ciągłego doskonalenia systemu, a tym samym ograniczania negatywnego wpływu na środowisko naturalne. Na podstawie polityki środowiskowej przedsiębiorstwo opracowuje cele i zadania

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

środowiskowe ujęte w programie środowiskowym. Zawsze przy ustalaniu celów brane są pod uwagę zidentyfikowane znaczące aspekty środowiskowe oraz wymagania klienta. Cele ustanawia pełnomocnik ds. systemów zarządzania w porozumieniu z kierownictwem organizacji. Pełnomocnik opracowuje dokument pt. „Harmonogram Realizacji Celów", w którym dla każdego celu związanego ze znaczącym aspektem środowiskowym określa zadania i osoby odpowiedzialne, zasoby oraz termin realizacji.

W badanym przedsiębiorstwie stosowane są następujące mechanizmy doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego:

- Audyty wewnętrzne – audyty przeprowadzane są w oparciu o harmonogram audytów wewnętrznych opracowywany przez pełnomocnika ds. systemu zarządzania.
- Działania korygujące – działania wynikające z przeprowadzonych audytów wewnętrznych i zewnętrznych powstałe w wyniku stwierdzenia niezgodności w funkcjonowaniu systemu zarządzania środowiskowego ISO14001.
- Działania zapobiegawcze.
- Polityka i cele – na podstawie wyników audytów wewnętrznych najwyższe kierownictwo dokonuje zmian w polityce środowiskowej, definiuje również nowe zadania i cele dla systemu zarządzania środowiskowego.
- Przeglądy zarządzania.

W badanym przedsiębiorstwie stosowane są następujące techniki proekologiczne związane z redukcją zanieczyszczeń uwalnianych do gleby, powietrza i wód:

- właściwa gospodarka wodno-ściekowa – poprzez pozyskiwanie środków na inwestycje prośrodowiskowe, związane z działaniami prewencyjnymi związanymi z gospodarką wodno-ściekową np. budowa separatora wody i oleju, utwardzenie parkingu itp.,
- ograniczenie zużycia energii – poprzez montaż baterii kompensacji mocy biernej, zastosowanie czujek ruchu w miejscach ograniczonego ruchu np. w magazynie, stosowanie barier izolacyjnych na przejściach między halami itp.,
- ochrona powietrza przed zanieczyszczeniem,
- obniżenie poziomu hałasu – poprzez stosowanie ochronników słuchu, wydzielanie pomieszczeń przy pomocy barier dźwiękoszczelnych,
- zapobieganie wystąpieniu awarii – stosowanie cyklicznych szkoleń z zakresu reakcji na wystąpienie awarii potencjalnie niebezpiecznej.

W badanym przedsiębiorstwie nie stosuje się narzędzi zarządzania środowiskowego wymienionych w tabeli 1.1.

W ramach działań prowadzonych na rzecz ograniczenia negatywnego wpływu przedsiębiorstwa na środowisko naturalne organizacja wdraża narzędzia koncepcji Lean Manufacturing, wykorzystując ich potencjał środowiskowy. W ciągu ostatnich dwóch lat z powodzeniem wdrożono następujące narzędzia: mapowanie strumienia wartości VSM,

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

system sterowania zapasami KANBAN, skracanie czasu przezbrojeń maszyn SMED, całkowicie efektywna konserwacja maszyn TPM oraz dobre praktyki na stanowiskach pracy 5S.

Doskonalenie (związane z procesem wytwarzania) wybranych obszarów funkcjonowania przedsiębiorstwa, które nastąpiło dzięki wdrożeniu wyżej wymienionych narzędzi, zostało uwzględnione w programie środowiskowym.

Narzędzia Lean Manufacturing oraz obszary ich zastosowań – panel B1 kwestionariusza

W badanym przedsiębiorstwie od 2008 roku wdraża się wybrane narzędzia koncepcji Lean Manufacturing. Doskonalenie procesów produkcyjnych oraz wybranych obszarów funkcjonowania organizacji jest realizowane i monitorowane przez kierownika produkcji pełniącego funkcję koordynatora Lean Manufacturing. Wdrażanie koncepcji Lean Manufacturing miało na celu doskonalenie produkcji, w tym jej najważniejszych mierników, tj. czasu potrzebnego na wykonanie zlecenia, zmniejszenia ilości zapasów, zmniejszenie ilości powstających defektów, dostępności urządzeń parku maszynowego, czasu potrzebnego na przezbrojenie maszyny itp.

Wdrażanie Lean Manufacturing w przedsiębiorstwie rozpoczęto od określenia stanu obecnego oraz stanów przyszłych za pomocą VSM. Mapowanie odbyło się w pierwszej kolejności dla obszaru pilotażowego, a następnie zmapowano pozostałe sektory produkcyjne. W ramach wykonania mapy stanu przyszłego zastosowano metodę burzy mózgów pozwalającą określić następne narzędzia Lean Manufacturing do wdrożenia. Dla wszystkich obszarów jednogłośnie zastosowano wdrożenie dobrych praktyk 5S na stanowiskach roboczych oraz systemu pull (KANBAN). Dla wybranych stanowisk roboczych, na których znajdowały się maszyny wymagające skrócenia czasu przezbrojenia, zastosowano metodę SMED. Zastosowanie metody SMED pozwoliło jednocześnie skrócić czas przezbrojenia oraz obniżyć wielkość karty KANBAN.

Następnym krokiem, który został podjęty przez dyrektora przedsiębiorstwa, było wdrożenie TPM (z ang. *Total Productive Maintenance*) dla stanowisk roboczych wyposażonych w urządzenia oraz maszyny produkcyjne.

W ramach ciągłej oceny wdrożonego Lean Manufacturing zastosowano narzędzie w postaci tablicy Kamishibai, która umożliwia wskazanie za pomocą kodów kolorów (karty czerwone, karty zielone) statusu spełnienia wymagań w zakresie: organizacji produkcji, 5S, kontroli, TPM, BHP, EMS (Environment Management System).

Zauważono jednak, że działania mające na celu doskonalenie produkcji równocześnie doskonaliły system zarządzania środowiskowego poprzez oddziaływanie na zidentyfikowane aspekty środowiskowe. Zestawienie narzędzi koncepcji Lean Manufacturing wraz z obszarami ich stosowania w badanym przedsiębiorstwie przedstawia tabela 3.5 i 3.6.

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

Tabela 3.5. Obszary zastosowań wybranych narzędzi koncepcji Lean Manufacturing w przedsiębiorstwie A

Narzędzie koncepcji Lean Manufacturing	Doskonalenie procesu wytwarzania (produkcji)	Doskonalenie SZŚ ISO14001	Doskonalenie BHP i ppoż.	Doskonalenie procesów logistycznych	Doskonalenie systemu zarządzania jakością
Mapowanie Strumienia Wartości VSM	+	+	bz	+	+
System sterowania zapasami KANBAN	+	+	bz	+	+
Skracanie czasu przezbrojeń SMED	+	bz	bz	+	+
Całkowicie efektywna konserwacja maszyn TPM	+	+	+	+	+
Dobre praktyki na stanowiskach pracy 5S	+	+	+	+	+
Σ	5/5	4/5	2/5	5/5	5/5

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z kwestionariusza indywidualnego wywiadu pogłębionego

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

Tabela 3.6. Obszary zastosowań wybranych elementów koncepcji Lean Manufacturing w doskonaleniu systemów zarządzania środowiskowego ISO14001 w przedsiębiorstwie A

Obszary funkcjonowania SZŚ ISO14001	**VSM**	**KANBAN**	**SMED**	**TPM**	**5S**
Realizacja celów Polityki Środowiskowej	+	+	+	+	+
Zarządzanie aspektami środowiskowymi	bz	bz	bz	+	+
Zgodność z wymogami prawnymi	bz	bz	bz	+	+
Stopień realizacji celów, zadań i programów SZŚ	+	+	+	+	+
Poprawa świadomości, kompetencji oraz szkolenie pracowników	bz	bz	bz	+	bz
Komunikacja	+	+	bz	+	+
Dokumentacja systemu	bz	bz	bz	+	+
Sterowanie operacyjne	+	+	+	+	+
Gotowość reagowania na awarie	bz	bz	+	+	+
Σ	4/9	4/9	4/9	9/9	8/9

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z kwestionariusza indywidualnego wywiadu pogłębionego w przedsiębiorstwie A

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

Analiza funkcjonowania wybranych narzędzi koncepcji Lean Manufacturing pod kątem budowania wartości dodanej dla środowiska [VAfE] – panel B2 kwestionariusza

W badanym przedsiębiorstwie przeprowadzono mapowanie wewnętrznego strumienia wartości (VSM). W ramach mapowania strumienia wartości ustalono jego główne parametry m.in. Lead Time (L/T), wykorzystanie czasu, wielkość oraz wartość zapasów, liczbę braków itp.

Mapowanie strumienia wartości pozwoliło wyznaczyć w procesie produkcyjnym miejsca wymagające poprawy. W dążeniu do poprawienia elementów procesu użyto spopularyzowanych narzędzi koncepcji Lean Manufacturing, takich jak: system sterowania zapasami KANBAN, skracanie czasów przezbrojeń SMED, dobre praktyki na stanowiskach pracy 5S oraz TPM. Wdrożone usprawnienia spowodowały przesunięcie środka ciężkości w postaci ilości i wartości utrzymywanych zapasów z produktów gotowych i półproduktów na komponenty. Pozytywne zmiany dotyczyły również zdefiniowanych i przywołanych głównych parametrów procesu produkcyjnego. Wśród mniej oczekiwanych pozytywnych aspektów wprowadzonych zmian znalazł się wzrost świadomości w zakresie oddziaływania wprowadzonych usprawnień na główne aspekty środowiskowe przedsiębiorstwa.

W tabeli 3.7 zestawiono narzędzia koncepcji Lean Manufacturing użyte w procesie doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego ISO14001. Za wartość dodaną dla środowiska [**VAfE**] uznano zmniejszenie wytwarzanych odpadów zdefiniowanych jako znaczące aspekty środowiskowe oraz pozytywny wpływ na zdefiniowane mierniki oceny funkcjonowania systemu zarządzania środowiskowego. W ostatniej kolumnie zdefiniowano wpływ zastosowania danego narzędzia na środowisko naturalne. W każdym z przypadków przedstawiono aspekt pozytywnego oddziaływania wybranych narzędzi koncepcji Lean Manufacturing na stan środowiska naturalnego.

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

Tabela 3.7. Wartość dodana dla środowiska (Value Added for Environment) oraz wpływ na środowisko naturalne poszczególnych narzędzi koncepcji Lean Manufacturing wdrożonych w badanym przedsiębiorstwie A

Narzędzie Lean Manufacturing	Wartość dodana dla środowiska [VAfE]	Wpływ na środowisko naturalne
Mapowanie Strumienia Wartości (*Value Stream Mapping*)	a) Zmniejszenie ilości wytwarzanych odpadów w postaci tworzyw sztucznych, plastiku, metalu. b) Wyeliminowanie zbędnego transportu komponentów, półfabrykatów oraz produktów gotowych.	**1. Zmniejszenie zanieczyszczenia gleby i wód gruntowych.** **2. Zmniejszenie zanieczyszczenia powietrza poprzez redukcję emisji CO_2.**
5S Dobre praktyki na stanowiskach pracy	a) Zmniejszenie zużycia energii elektrycznej na stanowiskach pracy. b) Redukcja ilości odpadów w postaci przepracowanego oleju, smarów itp. c) Zmniejszenie ryzyka wystąpienia sytuacji awaryjnej na stanowisku pracy. d) Zmniejszenie ilości wytwarzanych odpadów mieszanych. e) Organizacja stanowisk pracy z uwzględnieniem podstawowych zasad ergonomii.	**1. Zmniejszenie zanieczyszczenia gleby i wód gruntowych.** **2. Zapobieganie zmniejszaniu zasobów naturalnych.**
SMED Skracanie czasów przezbrojeń maszyn (*Single Minute Exchange of Die*)	a) Redukcja TCT, czyli *Total Cycle Time*, całkowitego czasu cyklu produkcyjnego. b) Zmniejszenie zużycia energii elektrycznej, paliwa w postaci gazów zasilających. c) Ograniczenie wydatku energetycznego osób pracujących przy obsłudze maszyn. d) Zmniejszenie ryzyka wystąpienia sytuacji awaryjnej na stanowisku pracy.	**1. Zapobieganie zmniejszaniu zasobów naturalnych.** **2. Zmniejszenie zanieczyszczenia powietrza poprzez redukcję emisji substancji szkodliwych w procesie spalania gazów.**
TPM Całkowicie efektywne utrzymanie ruchu (*Total Productive Maintenance*)	a) Zmniejszenie zużycia energii elektrycznej, gazu ziemnego oraz płynnego. b) Redukcja odpadów w postaci substancji ropopochodnych, olei oraz smarów. c) Ograniczenie ryzyka wystąpienia sytuacji awaryjnej w przedsiębiorstwie. d) Zmniejszenie ilości odpadów w postaci wadliwych części produkcyjnych, w tym odpadów z tworzyw sztucznych, metalu oraz mieszanych. e) Redukcja głośności pracy maszyn i urządzeń na halach produkcyjnych	**1. Zapobieganie zmniejszaniu zasobów naturalnych.** **2. Zmniejszenie zanieczyszczenia powietrza poprzez redukcję emisji substancji szkodliwych w procesie spalania gazów.** **3. Zmniejszenie zanieczyszczenia gleby i wód gruntowych.** **4. Redukcja hałasu szkodliwego dla człowieka i środowiska.**
Produkcja w systemie ssącym *PULL PRODUCTION* (Kanban)	a) Zmniejszenie ilości wytwarzanych odpadów w postaci opakowań kartonowych oraz z tworzyw sztucznych. b) Zmniejszenie TCT, czyli *Total Cycle Time*, całkowitego czasu cyklu produkcyjnego. c) Pośrednie zredukowanie ilości zużywanych mediów w postaci energii elektrycznej oraz wody. d) Zmniejszenie wydatku energetycznego przypadającego na pracownika obsługującego proces produkcyjny oraz logistyczny.	**1. Zapobieganie zmniejszaniu zasobów naturalnych.** **2. Zmniejszenie zanieczyszczenia gleby i wód gruntowych.** **3. Zapobieganie zmniejszaniu zasobów naturalnych.**

Źródło: opracowanie własne

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

Dzięki wdrożeniu wybranych narzędzi koncepcji Lean Manufacturing, w celu udoskonalenia procesu wytwarzania, przedsiębiorstwo odnotowało pewną wartość dodaną dla środowiska [VAfE] charakterystyczną dla każdego z zastosowanych narzędzi. Zdefiniowana (kolumna *Wartość dodana dla środowiska [VAfE],* tabela 3.7) wartość dodana dla środowiska bezpośrednio przekłada się na aspekty środowiskowe zdefiniowane w ramach systemu zarządzania środowiskowego ISO14001. Taki stan rzeczy wpływa na poprawę stanu środowiska naturalnego (kolumna *Wpływ na środowisko naturalne*, tabela 3.7)

3.4.2. Analiza studium przypadku II – przedsiębiorstwo B

Badania pogłębione w przedsiębiorstwie B wykonano w okresie 05.2013 – 06.2013. W pierwszej kolejności przeprowadzono wywiad z pełnomocnikiem ds. zintegrowanych systemów zarządzania oraz koordynatorem Lean Manufacturing, następnie dokonano przeglądu dokumentów systemu zarządzania środowiskowego, takich jak: polityka środowiskowa, plan środowiskowy (plan akcji/działań), rejestr aspektów środowiskowych oraz dokumentów zawierający najważniejsze mierniki środowiskowe. System zarządzania środowiskowego ISO14001 został wdrożony w przedsiębiorstwie w 2004 roku i od tego czasu poddawany jest systematycznej ocenie poprzez proces certyfikacji. Przedsiębiorstwo zadeklarowało wdrażanie narzędzi Lean Manufacturing od 2006 roku. Wyniki z badań przedstawiono poniżej. W pierwszej kolejności zamieszczono krótką charakterystykę przedsiębiorstwa, skupiając się na najważniejszych produktach i certyfikatach systemów, następnie przedstawiono najważniejsze wyniki badań, stosując układ kwestionariusza ustrukturyzowanego.

Identyfikacja głównych aspektów środowiskowych oraz mierniki oceny funkcjonowania systemu zarządzania środowiskowego ISO14001 – panel A1 kwestionariusza

Badane przedsiębiorstwo produkcyjne działa w branży elektrotechnicznej i jest liderem w obszarze ekologicznego wytwarzania obwodów drukowanych w Polsce. Przedsiębiorstwo dostarcza zainteresowanym organizacjom kompleksowe usługi w zakresie kontraktowego montażu elektronicznego prototypów oraz małych i średnich wysoko wyspecjalizowanych układów elektronicznych, również z dużym nakładem pracy ręcznej.

Przedsiębiorstwo, działając na rynku polskim i zagranicznym już 50 lat, zdążyło wdrożyć system zarządzania jakością zgodny z normą ISO9001 oraz system zarządzania środowiskowego zgodny z normą ISO14001. Oba systemy tworzą zintegrowany system zarządzania jakością i środowiskiem.

W ramach funkcjonowania zintegrowanego systemu zarządzania jakością i środowiskiem badane przedsiębiorstwo jest zobligowane do identyfikacji aspektów środowiskowych z wyróżnieniem aspektów znaczących. Wyznaczone aspekty środowiskowe powinny być brane pod uwagę przy podejmowaniu decyzji dotyczących obszarów doskonalenia

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

organizacji. W badanym przedsiębiorstwie prowadzi się rejestr aspektów środowiskowych. Najważniejsze aspekty środowiskowe zostały przedstawione w tabeli 3.8.

Tabela 3.8. Zidentyfikowane aspekty środowiskowe w badanym przedsiębiorstwie B

Aspekt środowiskowy	KOD odpadu	Proces	Wpływ na środowisko
Powstanie odpadu w postaci makulatury **(AŚ$_1$)**	15.01.01	Proces produkcyjny	Zanieczyszczenie gleby i wód gruntowych
Powstanie odpadów metalowych (odrzut produkcyjny) **(AŚ$_2$)**	Brak kodu	Proces produkcyjny	Zanieczyszczenie gleby i wód gruntowych
Emisja oparów z kleju i rozcieńczalników **(AŚ$_3$)**	08.04.09*	Proces produkcyjny	Zanieczyszczenie gleby i wód gruntowych
Powstanie odpadów technologicznych **(AŚ$_4$)**	Brak kodu	Proces produkcyjny	Zmniejszanie zasobów naturalnych Zanieczyszczenie gleby i wód gruntowych
Emisja oparów z topnika i rozpuszczalników **(AŚ$_5$)**	07.01.04	Proces produkcyjny	Zanieczyszczenie gleby i wód gruntowych
Powstanie odpadów z cyny **(AŚ$_6$)**	17.04.06	Proces produkcyjny	Zanieczyszczenie gleby i wód gruntowych
Powstanie odpadów w postaci zużytych form i narzędzi **(AŚ$_7$)**	16.02.04	Proces produkcyjny	Zanieczyszczenie gleby i wód gruntowych

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z badania dokumentacji zintegrowanego systemu zarządzania badanego przedsiębiorstwa B

Na podstawie wywiadu przeprowadzonego w badanym przedsiębiorstwie stwierdza się, że rejestr aspektów środowiskowych jest regularnie przeglądany i uaktualniany. Cyklicznie szef ds. zapewnienia jakości podejmuje działania zmierzające do uwzględnienia wybranych znaczących aspektów środowiskowych w ustalanym programie środowiskowym.

W badanym przedsiębiorstwie ustanowiono następujące mierniki oceny funkcjonowania systemu zarządzania środowiskowego:

- wielkość wytwarzanych odpadów zidentyfikowanych po kodzie [kg],
- zużycie mediów (w tym woda, prąd itp.),
- liczba wypadków przy pracy,
- liczba reklamacji zgłaszanych przez klientów wewnętrznych i zewnętrznych,
- koszty złej jakości,
- wskaźnik OEE, czyli całkowicie efektywne wykorzystanie maszyn i urządzeń.

Powyższe mierniki są regularnie monitorowane, a każde odchylenie od wytyczonej normy pojedynczo analizowane. Powyższe mierniki służą do wyznaczania celów i zadań

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

w ramach rocznego programu środowiskowego tworzonego w ramach funkcjonowania zintegrowanego systemu zarządzania.

Stosowane narzędzia, metody oraz techniki doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego ISO14001 – panel A2 kwestionariusza

W celu wyznaczenia kierunków rozwoju organizacji, uwzględniającego satysfakcję klienta oraz oddziaływanie na środowisko naturalne, opracowano politykę jakości oraz politykę środowiskową, które zawierają zobowiązanie do ciągłego doskonalenia organizacji w dwóch wspomnianych aspektach: środowiskowym i jakościowym.

Na podstawie polityki środowiskowej oraz wymagań klientów co do jakości oferowanych produktów pełnomocnik ds. zintegrowanego systemu zarządzania opracowuje cele i zadania środowiskowe, które ujmowane są w programie środowiskowym.

W badanym przedsiębiorstwie stosuje się następujące mechanizmy doskonalenia zintegrowanego systemu zarządzania:

- Audyty wewnętrzne – przeprowadzane według harmonogramu audytów wewnętrznych opracowywanego przez pełnomocnika ds. systemu zarządzania.
- Działania korygujące – działania wynikające z przeprowadzonych audytów wewnętrznych i zewnętrznych, podjęte na skutek stwierdzenia niezgodności w funkcjonowaniu systemu zarządzania środowiskowego ISO14001.
- Działania zapobiegawcze.
- Politykę i cele – na podstawie wyników audytów wewnętrznych najwyższe kierownictwo dokonuje zmian w polityce środowiskowej, również definiuje nowe zadania i cele dla systemu zarządzania środowiskowego.
- Przeglądy zarządzania.

W badanym przedsiębiorstwie stosowane są następujące techniki proekologiczne związane z redukcją zanieczyszczeń uwalnianych do gleby, powietrza i wód:

- właściwa gospodarka wodno-ściekowa,
- ograniczenie zużycia energii,
- ochrona powietrza przed zanieczyszczeniem,
- obniżenie poziomu hałasu,
- zapobieganie wystąpieniu awarii – stosowanie cyklicznych szkoleń z zakresu reakcji na wystąpienie awarii potencjalnie niebezpiecznej.

Przedsiębiorstwo dodatkowo stosuje następujące narzędzia zarządzania środowiskowego: bilanse ekologiczne, histogramy i analizy Pareto, rachunkowość ekologiczną, analizę wskaźnikową, marketing ekologiczny oraz raportowanie środowiskowe.

W ramach doskonalenia procesu wytwarzania w badanym przedsiębiorstwie wdraża się wybrane elementy koncepcji Lean Manufacturing. W ciągu ostatnich siedmiu lat wdrożono następujące narzędzia: mapowanie strumienia wartości VSM, systemy sterowania materiałami eksploatacyjnymi KANBAN, skracanie czasów przezbrojeń SMED, całkowicie efektywną

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

konserwację maszyn TPM oraz dobre praktyki na stanowiskach pracy 5S. Dodatkowo od 2010 roku kadra zarządzająca badanej organizacji podjęła wyzwanie wdrożenia projektu o nazwie System Zintegrowanego Planowania i Sterowania Procesami MRPII wg standardu APICS[32] (z ang. *American Production and Inventory Control Society - Amerykańskie Stowarzyszenie Sterowania Produkcją i Zapasami).*

Doskonalenie wybranych obszarów funkcjonowania przedsiębiorstwa (związane z procesem wytwarzania), które nastąpiło dzięki wdrożeniu wyżej wymienionych narzędzi, nie zostało uwzględnione w programie środowiskowym.

Narzędzia Lean Manufacturing oraz obszary ich zastosowań – panel B1 kwestionariusza

W badanym przedsiębiorstwie, oprócz stosowania wspomnianych systemów zarządzania: jakości i środowiskowego, kadra zarządzająca doskonali proces wytwarzania, wdrażając wybrane elementy koncepcji Lean Manufacturing. Doskonalenie funkcjonowania organizacji jest koordynowane poprzez pełnomocnika ds. zintegrowanych systemów zarządzania. Osoba ta pełni dodatkowo funkcję szefa ds. zapewniania jakości.

Podczas przeprowadzania badania dotyczącego doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego za pomocą wybranych elementów koncepcji Lean Manufacturing stwierdzono, że występuje zależność między tymi dwoma obszarami, a większość wdrożonych w zakładzie narzędzi koncepcji Lean Manufacturing przyczynia się jednocześnie do doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego, co zostało zaprezentowane w tabeli 3.9.

[32] Aktualnie do standardu zalicza się takie elementy, jak: obsługa zamówień, harmonogramowanie produkcji, rozwinięcia struktur materiałowych (BOM), marszruty i gniazda robocze, kontrola zapasów, MRP, kontrola produkcji (tzw. warsztatowa), planowanie zdolności produkcyjnych (CRP), analizy kosztów, księgowanie zleceń produkcyjnych, obsługa należności, elektroniczna wymiana dokumentów (EDI), raportowanie dla kierownictwa.

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

Tabela 3.9. Obszary zastosowań wybranych narzędzi koncepcji Lean Manufacturing w przedsiębiorstwie B

Narzędzie koncepcji Lean Manufacturing	Doskonalenie procesu wytwarzania (produkcji)	Doskonalenie SZŚ ISO14001	Doskonalenie BHP i ppoż.	Doskonalenie procesów logistycznych	Doskonalenie systemu zarządzania jakością
Mapowanie Strumienia Wartości VSM	+	+	bz	+	+
System sterowania zapasami KANBAN	+	bz	bz	+	bz
Skracanie czasu przezbrojeń SMED	+	bz	+	bz	bz
Całkowicie efektywna konserwacja maszyn TPM	+	+	+	+	+
Dobre praktyki na stanowiskach pracy 5S	+	+	+	+	+
Σ	5/5	3/5	3/5	4/5	3/5

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z kwestionariusza indywidualnego wywiadu pogłębionego w przedsiębiorstwie B

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

Tabela 3.10. Obszary zastosowań wybranych elementów koncepcji Lean Manufacturing w doskonaleniu systemów zarządzania środowiskowego ISO14001 w przedsiębiorstwie B

Obszary funkcjonowania SZŚ ISO14001	**VSM**	**KANBAN**	**SMED**	**TPM**	**5S**
Realizacja celów Polityki Środowiskowej	bz	bz	bz	+	+
Zarządzanie aspektami środowiskowymi	bz	bz	bz	+	+
Zgodność z wymaganiami prawnymi	bz	bz	bz	bz	+
Stopień realizacji celów, zadań i programów SZŚ	+	bz	bz	+	+
Poprawa świadomości, kompetencji oraz szkolenie pracowników	bz	bz	bz	bz	bz
Komunikacja	+	bz	bz	bz	bz
Dokumentacja systemu	+	bz	bz	bz	bz
Sterowanie operacyjne	+	bz	bz	bz	bz
Gotowość reagowania na awarie	+	bz	bz	+	+
Σ	5/9	0/9	0/9	4/9	5/9

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z kwestionariusza indywidualnego wywiadu pogłębionego przeprowadzonego w przedsiębiorstwie B

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

Analiza funkcjonowania wybranych narzędzi Lean Manufacturing pod kątem budowania wartości dodanej dla środowiska [VAfE] – panel B2 kwestionariusza

Podczas badania pogłębionego przeprowadzonego na potrzeby niniejszej rozprawy dostrzeżono silną korelację pomiędzy wdrażaniem wybranych elementów koncepcji Lean Manufacturing a zmianą ilości wytwarzanych odpadów zdefiniowanych jako znaczący aspekt środowiskowy. Dodatkowo oceniono, że wdrażane w ciągu paru lat usprawnienia procesu wytwarzania (wdrażanie wybranych elementów koncepcji Lean Manufacturing) pozytywnie wpłynęły na zidentyfikowane mierniki oceny funkcjonowania systemu zarządzania środowiskowego.

W tabeli 3.11 zestawiono narzędzia koncepcji Lean Manufacturing, których wpływ na doskonalenie systemu zarządzania środowiskowego oceniono jako pozytywny. Za wartość dodaną dla środowiskowa [VAfE] uznano redukcję głównych mierników oceny funkcjonowania systemu zarządzania środowiskowego.

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

Tabela 3.11. Wartość dodana dla środowiska (Value Added for Environment) oraz wpływ na środowisko naturalne poszczególnych narzędzi koncepcji Lean Manufacturing wdrożonych w badanym przedsiębiorstwie B

Narzędzie Lean Manufacturing	Wartość dodana dla środowiska [VAfE]	Wpływ na środowisko naturalne
Mapowanie Strumienia Wartości (*Value Stream Mapping*)	a) Zmniejszenie ilości wytwarzanych odpadów z cyny i ołowiu oraz z rozpuszczalników i rozcieńczalników. b) Wyeliminowanie zbędnego transportu komponentów, półfabrykatów oraz produktów gotowych. c) Zmniejszenie liczby wypadków przy pracy. d) Zmniejszenie liczby reklamacji. e) Zmniejszenie zużycia mediów oraz przestrzeni produkcyjnej i okołoprodukcyjnej.	**1. Zmniejszenie zanieczyszczenia gleby i wód gruntowych.** **2. Zmniejszenie zanieczyszczenia powietrza poprzez redukcję emisji CO_2.**
5S Dobre praktyki na stanowiskach pracy	a) Zmniejszenie zużycia energii elektrycznej na stanowiskach pracy. b) Redukcja ilości odpadów w postaci cyny i ołowiu itp. c) Zmniejszenie ryzyka wystąpienia sytuacji awaryjnej na stanowisku pracy. d) Zmniejszenie ilości wytwarzanych odpadów mieszanych. e) Organizacja stanowisk pracy z uwzględnieniem podstawowych zasad ergonomii.	**1. Zmniejszenie zanieczyszczenia gleby i wód gruntowych.** **3. Zapobieganie zmniejszaniu zasobów naturalnych.**
SMED Skracanie czasów przezbrojeń maszyn (*Single Minute Exchange of Die*)	a) Zmniejszenie zużycia energii elektrycznej na stanowiskach pracy. b) Ograniczenie wydatku energetycznego osób pracujących przy obsłudze maszyn. c) Zmniejszenie ryzyka wystąpienia sytuacji awaryjnej na stanowisku pracy. d) Poprawa wskaźnika OEE.	**3. Zapobieganie zmniejszaniu zasobów naturalnych.**
TPM Całkowicie efektywne utrzymanie ruchu (*Total Productive Maintenance*)	a) Zmniejszenie zużycia energii elektrycznej, b) Redukcja odpadów w postaci substancji ropopochodnych, olei oraz smarów. c) Ograniczenie ryzyka wystąpienia sytuacji awaryjnej w przedsiębiorstwie. d) Zmniejszenie ilości odpadów w postaci wadliwych części produkcyjnych, w tym odpadów z tworzyw sztucznych, metalu oraz mieszanych. e) Redukcja głośności pracy maszyn i urządzeń na halach produkcyjnych. f) Poprawa wskaźnika OEE.	**3. Zapobieganie zmniejszaniu zasobów naturalnych.** **1. Zmniejszenie zanieczyszczenia gleby i wód gruntowych.** **4. Redukcja hałasu szkodliwego dla człowieka i środowiska.**
Produkcja w systemie ssącym *PULL PRODUCTION* (Kanban)	a) Zmniejszenie ilości wytwarzanych odpadów w postaci opakowań kartonowych oraz z tworzyw sztucznych. b) Pośrednie zredukowanie zużycia energii elektrycznej oraz wody. c) Zmniejszenie wydatku energetycznego przypadającego na pracownika obsługującego proces produkcyjny oraz logistyczny.	**3. Zapobieganie zmniejszaniu zasobów naturalnych.** **2. Zmniejszenie zanieczyszczenia gleby i wód gruntowych.**

Źródło: opracowanie własne

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

Dzięki wdrożeniu wybranych narzędzi koncepcji Lean Manufacturing, których celem podstawowym było doskonalenie procesu wytwarzania, odnotowano pewną wartość dodaną dla środowiska [VAfE] charakterystyczną dla każdego z zastosowanych narzędzi. Zdefiniowana (kolumna *Wartość dodana dla środowiska [VAfE]*, tabela 3.11) wartość dodana dla środowiska bezpośrednio przekłada się na aspekty środowiskowe zdefiniowane w ramach systemu zarządzania środowiskowego ISO14001. Taki stan rzeczy wpływa na poprawę stanu środowiska naturalnego (kolumna *Wpływ na środowisko naturalne*, tabela 3.11).

3.4.3. Analiza studium przypadku III – przedsiębiorstwo C

Przedstawione poniżej dane stanowią rezultat badań własnych przeprowadzonych w przedsiębiorstwie C w okresie 07.2015 – 10.2015**.** W pierwszej kolejności przeprowadzono wywiad z kierownikiem jakości pełniącym funkcję pełnomocnika systemu zarządzania środowiskowego. Ta sama osoba udzieliła również odpowiedzi na pytania z panelu B1 – B2 z uwagi na koordynowanie przez nią wdrożeń związanych z Lean Manufacturing (w pierwszej fazie). Przedsiębiorstwo zadeklarowało wdrażanie narzędzi koncepcji LM od 2009 roku. W następnej części badań uwagę skupiono na dokumentacji systemu zarządzania środowiskowego ISO14001, analizie poddając: politykę środowiskową, rejestr aspektów środowiskowych oraz program środowiskowy. Najważniejsze wyniki z badań przedstawiono poniżej, zamieszczając w pierwszej kolejności krótką charakterystykę przedsiębiorstwa oraz omawiając najważniejsze produkty i certyfikaty systemów zarządzania. Dla lepszej prezentacji danych przyjęto układ zastosowanego kwestionariusza.

Identyfikacja głównych aspektów środowiskowych oraz mierniki oceny funkcjonowania systemu zarządzania środowiskowego ISO14001 – panel A1 kwestionariusza

Badane przedsiębiorstwo rozpoczęło działalność w Polsce w roku 1994. W okresie przeprowadzania badań było jedną z największych firm w regionie północnym, produkującą maty samochodowe z różnych materiałów, takich jak np. poliamid, polipropylen i poliester, zarówno tuftowanych jak i w formie włókniny. Przedsiębiorstwo, działając w łańcuchu dostaw branży motoryzacyjnej, posiada wdrożony i funkcjonujący system zarządzania jakością zgodny z wymaganiami normy ISO/TS 16949 (w tym ISO 9001:2008). Posiada też certyfikat zgodności z wymaganiami systemu zarządzania środowiskowego ISO14001:2008. Kadra zarządzająca badanego przedsiębiorstwa deklaruje wdrażanie elementów koncepcji Lean Manufacturing od 2009 roku. Główne stosowane przez firmę narzędzia LM to: 5S, SMED, TPM, VSM, system PULL, organizacja pracy w systemie przepływu jednej sztuki (z ang. One-Piece-Flow), standaryzacja pracy oraz metoda doskonalenia metodą małych kroków - KAIZEN. Należy zaznaczyć, że wdrożenia poszczególnych elementów koncepcji Lean Manufacturing mają różny stopień zaawansowania. Organizacja ocenia, że najwyższy stopień zaawansowania uzyskała we wdrażaniu dobrych praktyk 5S. Implementacja narzędzi koncepcji Lean Manufacturing odbywa się pod nadzorem wyznaczonej osoby – kierownika ds. jakości.

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

Najwyższe kierownictwo badanego przedsiębiorstwa deklaruje, że szanuje życzenia swoich klientów oraz uwzględnia zgodne z tym aspekty społeczne, etyczne i środowiskowe. Ochrona środowiska jest dla przedsiębiorstwa istotna i uwzględniana jest w codziennej praktyce organizacji. W polityce ochrony środowiska przedsiębiorstwo kieruje swoją uwagę w szczególności na otoczenie, redukując ryzyko zagrożenia dla środowiska do minimum. Przedsiębiorstwo stara się też ograniczyć zanieczyszczenia powstałe na skutek swojej działalności.

Poprzez wdrożenie środowiskowego systemu zarządzania firma jest zaangażowana w różne aspekty ochrony środowiska. Jej produkty – zgodnie z normą ISO 14001 – są zaprojektowane w sposób minimalizujący negatywny wpływ na środowisko. Przedsiębiorstwo, oprócz tego, że wykazuje się certyfikatem ISO 14001, inwestuje również w możliwości recyclingu produkowanych odpadów własnych. Organizacja – realizując wszystkie działania operacyjne i handlowe – świadoma jest swojej odpowiedzialności za zrównoważony rozwój społeczeństwa. Polityka środowiskowa jest jednym z elementów społecznej odpowiedzialności gospodarowania, która została zadeklarowana przez badaną organizację. Znajduje się w niej zobowiązanie do: spełnienia wszelkich krajowych i międzynarodowych norm i wymogów, zapobiegania zanieczyszczeniom środowiska, artykulacji celów i wyników, prowadzenia efektywnej kontroli produktów, dbania o odpowiedni stan wiedzy oraz świadomości środowiskowej swoich pracowników oraz do realizacji celów środowiskowych, które przedsiębiorstwo podejmuje względem swoich znaczących aspektów środowiskowych.

W ramach spełniania wymagań normy ISO14001 badane przedsiębiorstwo zobligowane jest do identyfikacji aspektów środowiskowych z wyróżnieniem aspektów znaczących. Aspekty środowiskowe mają wpływ na działania podejmowane w ramach doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego ISO14001. Wszystkie zidentyfikowane aspekty środowiskowe znajdują się w specjalnie opracowanym dokumencie – rejestrze aspektów środowiskowych. Znaczące aspekty środowiskowe badanego przedsiębiorstwa zostały zestawione w tabeli 3.12.

Tabela 3.12. Znaczące aspekty środowiskowe w badanym przedsiębiorstwie C

Aspekt środowiskowy	KOD odpadu	Proces	Wpływ na środowisko
Odpady materiałów złożonych (odrzut) **($AŚ_1$)**	04.02.09	Proces produkcyjny	Zanieczyszczenie gleby i wód gruntowych
Odpad w postaci tworzyw sztucznych (niebędących opakowaniami) **($AŚ_2$)**	07.01.99	Proces produkcyjny	Zanieczyszczenie gleby i wód gruntowych
Odpady z wykańczania zawierające rozpuszczalniki **($AŚ_3$)**	04.02.14	Proces produkcyjny	Zanieczyszczenie gleby i wód gruntowych

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

Tabela 3.12. Znaczące aspekty środowiskowe w badanym przedsiębiorstwie C (c.d.)

Aspekt środowiskowy	KOD odpadu	Proces	Wpływ na środowisko
Odpad z przetworzonych włókien tekstylnych **(AŚ$_4$)**	04.02.22	Proces produkcyjny	Zmniejszanie zasobów naturalnych Zanieczyszczenie gleby i wód gruntowych
Powstanie odpadów z folii **(AŚ$_5$)**	15.01.02	Proces produkcyjny	Zanieczyszczenie gleby i wód gruntowych
Powstanie odpadów w postaci makulatury **(AŚ$_6$)**	15.01.01	Proces produkcyjny	Zmniejszanie zasobów naturalnych
Powstanie odpadów w postaci czyściwa lub sorbentu zanieczyszczonego substancjami ropopochodnymi **(AŚ$_7$)**	15.02.02*	Proces produkcyjny	Zanieczyszczenie gleby i wód gruntowych

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z badania dokumentacji systemu zarządzania środowiskowego ISO14001

Rejestr aspektów środowiskowych w badanym przedsiębiorstwie jest regularnie przeglądany i uaktualniany. Dane zawarte w rejestrze zgodnie z wymaganiami normy stanowią dane wejściowe do systematycznych przeglądów zarządzania. Na podstawie krytycznych wartości znaczących aspektów środowiskowych są ustalane cele i zadania do wykonania, mające na celu zminimalizowanie negatywnego wpływu organizacji na środowisko naturalne. Cele i zadania przypisywane są poszczególnym działom funkcjonalnym organizacji.

W celu dokonania oceny efektów działalności środowiskowej przedsiębiorstwo definiuje mierniki pomocne przy przeprowadzaniu tej oceny. Mierniki efektów działalności środowiskowej wiążą się z bezpośrednim wpływem działalności organizacji na środowisko poprzez zarządzanie środowiskowe oraz sterowanie operacyjne. Mierniki pozwalają również poprawnie sterować procesami, w szczególności tymi, które są związane z znaczącymi aspektami środowiskowymi. Poprawnie zbudowany miernik powinien odnosić się w swej budowie do zidentyfikowanych aspektów środowiskowych na poziomie działalności środowiskowej, operacyjnej oraz stanu środowiska. Mierniki zdefiniowane w ramach monitorowania systemu zarządzania środowiskowego w badanym przedsiębiorstwie to:

- zużycie gazu ziemnego [l],
- zużycie wody na osobę [l/os],
- zużycie energii elektrycznej [kWh],
- wielkość wytworzonych odpadów według kodów (w tym liczba defektów) [t],
- liczba reklamacji zewnętrznych.

Powyższe wskaźniki są regularnie monitorowane przez najwyższe kierownictwo przedsiębiorstwa. Na ich podstawie podejmowane są decyzje dotyczące inwestycji i działań doskonalących prowadzonych na rzecz systemu zarządzania środowiskowego ISO14001.

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

Wymienione w tabeli 3.12 aspekty środowiskowe są monitorowane za pomocą miernika *liczba wytworzonych odpadów według kodów*. Miernik ten uznawany jest za najbardziej istotny, a wielkość wytworzonych odpadów analizowana jest oddzielnie dla każdego z generowanych odpadów. W ten sposób przedsiębiorstwo uzyskuje pełną kontrolę nad zdefiniowanymi znaczącymi aspektami środowiskowymi.

Stosowane narzędzia, metody oraz techniki doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego ISO14001 – panel A2 kwestionariusza

W celu wyznaczenia kierunków rozwoju organizacji, uwzględniającego jej oddziaływanie na środowisko, opracowano politykę środowiskową, która zawiera zobowiązanie do ciągłego doskonalenia systemu, a tym samym ograniczania negatywnego wpływu na środowisko naturalne. Na podstawie polityki środowiskowej przedsiębiorstwo wyznacza cele i zadania środowiskowe ujęte w programie środowiskowym. Określając cele, przedsiębiorstwo bierze zawsze pod uwagę zidentyfikowane znaczące aspekty środowiskowe, wymagania klienta, nowe projekty produktów i procesów. Cele ustala kierownik ds. jakości (który dodatkowo pełni funkcję pełnomocnika zintegrowanych systemów zarządzania) w porozumieniu z kierownictwem firmy. Osoba wyznaczona przez zarząd opracowuje program środowiskowy, w którym dla każdego celu (który definiowany jest w ścisłym związku ze znaczącym aspektem środowiskowym) określa zadania i osoby odpowiedzialne, zasoby oraz terminy realizacji.

W badanym przedsiębiorstwie stosowane są następujące mechanizmy doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego (organizacja podkreśla duże znaczenie przeprowadzania audytów Zintegrowanego Systemu Zarządzania – ZSZ):

- Audyty wewnętrzne – audyty przeprowadzane są według harmonogramu audytów wewnętrznych zintegrowanego systemu zarządzania opracowywanego przez kierownika działu jakości.
- Działania korygujące – działania wynikające z przeprowadzonych audytów wewnętrznych i zewnętrznych, podjęte na skutek stwierdzenia niezgodności w funkcjonowaniu systemu zarządzania środowiskowego ISO14001.
- Działania zapobiegawcze.
- Polityka i cele – na podstawie wyników audytów wewnętrznych oraz zewnętrznych drugiej strony najwyższe kierownictwo definiuje nowe zadania i cele dla ZSZ (w tym systemu zarządzania środowiskowego ISO14001).
- Przeglądy zarządzania Zintegrowanego Systemu.

W badanym przedsiębiorstwie stosowane są następujące techniki proekologiczne związane z redukcją zanieczyszczeń uwalnianych do gleby, powietrza i wód:

- właściwa gospodarka wodno-ściekowa polegająca na właściwym odprowadzeniu ścieków przemysłowych, w tym również zabezpieczenie gleby przed dostaniem się substancji ropopochodnych z utwardzonych terenów parkingowych,

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

- ograniczenie zużycia energii – poprzez montaż baterii kompensacji mocy biernej, zastosowanie czujek ruchu w miejscach ograniczonego ruchu, odizolowanie pomieszczeń produkcyjnych od magazynowych,
- ochrona powietrza przed zanieczyszczeniem,
- obniżenie poziomu hałasu – poprzez stosowanie ochronników słuchu, wydzielanie pomieszczeń przy pomocy barier dźwiękoszczelnych,
- zapobieganie wystąpieniu awarii – stosowanie cyklicznych szkoleń z zakresu reakcji na wystąpienie awarii potencjalnie niebezpiecznej.

Badane przedsiębiorstwo deklaruje stosowanie następujących narzędzi zarządzania środowiskowego (według tabeli 1.1):

- histogramów, analiz Pareto głównie w odniesieniu do analizy oddziaływania przedsiębiorstwa na środowisko naturalne (pomiar oraz analiza głównych wskaźników środowiskowych),
- FMEA przy projektowaniu i rozwijaniu procesów i wyrobów z uwzględnieniem wymagań ekologicznych, czyli deklarowaną społeczną odpowiedzialność gospodarczą,
- raportów środowiskowych dostępnych na życzenia klienta, gwarantujących przejrzystość oraz otwartość przedsiębiorstwa,
- tradycyjnych narzędzi jakości do analizowania i rozwiązywania problemów związanych z ochroną środowiska (najczęściej są to wykres przyczynowo-skutkowy oraz metoda 5 WHY).

Przedsiębiorstwo, w ramach działań prowadzonych na rzecz ograniczenia negatywnego wpływu na środowisko naturalne, wdraża narzędzia koncepcji Lean Manufacturing, wykorzystując ich potencjał środowiskowy. W ciągu ostatnich pięciu lat (licząc od daty przeprowadzenia badań) z powodzeniem wdrożono następujące narzędzia: mapowanie strumienia wartości VSM, system sterowania zapasami KANBAN ograniczony do zarządzania materiałem pomocniczym, skracanie czasu przezbrojeń urządzeń SMED, całkowicie efektywną konserwację maszyn TPM oraz dobre praktyki na stanowiskach pracy 5S. Dodatkowo firma wdrożyła system przepływu jednej sztuki oraz pracę w układzie gniazdowym z zastosowaniem linii produkcyjnej, standaryzację pracy oraz doskonalenie metodą małych kroków – KAIZEN.

Doskonalenie wybranych obszarów funkcjonowania przedsiębiorstwa (związanego z procesem wytwarzania), które nastąpiło dzięki wdrożeniu wyżej wymienionych narzędzi, zostało uwzględnione w programie środowiskowym.

Narzędzia Lean Manufacturing oraz obszary ich zastosowań – panel B1 kwestionariusza

W badanym przedsiębiorstwie wdraża się wybrane narzędzia koncepcji Lean Manufacturing od 2009 roku. Doskonalenie procesów produkcyjnych oraz wybranych obszarów funkcjonowania organizacji jest realizowane i monitorowane przez samego dyrektora w porozumieniu z poszczególnymi kierownikami obszarów. Celem wdrażania koncepcji Lean Manufacturing było doskonalenie produkcji, w tym jej najważniejszych mierników, tj. czasu

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

potrzebnego na wykonanie zlecenia produkcyjnego, zmniejszenia ilości zapasów, zmniejszenie ilości powstających defektów, dostępność urządzeń parku maszynowego, czasu potrzebnego na przezbrojenie maszyny itp.

Zauważono jednak, że działania mające na celu doskonalenie produkcji równocześnie doskonaliły system zarządzania środowiskowego poprzez oddziaływanie na zidentyfikowane aspekty środowiskowe. Zestawienie narzędzi koncepcji Lean Manufacturing wraz z obszarami ich stosowania w badanym przedsiębiorstwie przedstawia tabela 3.13.

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

Tabela 3.13. Obszary zastosowań wybranych narzędzi koncepcji Lean Manufacturing w przedsiębiorstwie C

Narzędzie koncepcji Lean Manufacturing	Doskonalenie procesu wytwarzania (produkcji)	Doskonalenie SZŚ ISO14001	Doskonalenie BHP i ppoż.	Doskonalenie procesów logistycznych	Doskonalenie systemu zarządzania jakością
Mapowanie Strumienia Wartości VSM	+	bz	bz	+	+
System sterowania zapasami KANBAN	+	+	bz	+	+
Skracanie czasu przezbrojeń SMED	+	+	+	bz	+
Całkowicie efektywna konserwacja maszyn TPM	+	+	+	+	+
Dobre praktyki na stanowiskach pracy 5S	+	+	+	+	+
Σ	5/5	4/5	3/5	4/5	5/5

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z kwestionariusza indywidualnego wywiadu pogłębionego w przedsiębiorstwie C

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

Tabela 3.14. Obszary zastosowań wybranych elementów koncepcji Lean Manufacturing w doskonaleniu systemów zarządzania środowiskowego ISO14001 w przedsiębiorstwie C

Obszary funkcjonowania SZŚ ISO14001	**VSM**	**KANBAN**	**SMED**	**TPM**	**5S**
Realizacja celów Polityki Środowiskowej	+	+	+	+	bz
Zarządzanie aspektami środowiskowymi	bz	bz	+	+	+
Zgodność z wymaganiami prawnymi	bz	bz	bz	+	+
Stopień realizacji celów, zadań i programów SZŚ	+	+	+	+	+
Poprawa świadomości, kompetencji oraz szkolenie pracowników	bz	bz	+	+	bz
Komunikacja	bz	bz	bz	+	+
Dokumentacja systemowa	bz	bz	bz	+	+
Sterowanie operacyjne	+	+	+	+	+
Gotowość reagowania na awarie	bz	bz	+	+	+
Σ	3/9	3/9	6/9	9/9	7/9

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z kwestionariusza indywidualnego wywiadu pogłębionego w przedsiębiorstwie C

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

Analiza funkcjonowania wybranych narzędzi koncepcji Lean Manufacturing pod kątem budowania wartości dodanej dla środowiska [VAfE] – panel B2 kwestionariusza

W badanym przedsiębiorstwie przeprowadzono mapowanie wewnętrznego strumienia wartości (VSM). W ramach mapowania strumienia wartości ustalono jego główne parametry m.in. czas przejścia produktu (L/T), czas operacji c/t, czas przezbrojenia c/o, ilości oraz wartości zapasów w produkcji WIP (z ang. *work in progress*).

Mapowanie strumienia wartości pozwoliło wyznaczyć w procesie produkcyjnym miejsca wymagające poprawy. Do tego celu użyto spopularyzowanych narzędzi koncepcji Lean Manufacturing, takich jak: przepływ w systemie jednej sztuki (OPF), system sterowania zapasami KANBAN, skracanie czasów przezbrojeń SMED, dobre praktyki na stanowiskach pracy 5S oraz TPM. Dodatkowo dokonywano drobnych usprawnień za pomocą metodologii Kaizen. Dzięki zastosowanym narzędziom przedsiębiorstwu udało się skrócić czas realizacji zamówienia o 30%. Dodatkowo, wdrażając narzędzie 5S, ograniczono niepotrzebny ruch operatorów oraz znacznie poprawiono warunki pracy i bezpieczeństwo. Specjalnie zaprojektowane gniazda produkcyjne z wbudowaną linią oraz autokontrolą procesu umożliwiły znacznie szybszą reakcję na pojawienie się problemu jakościowego, a co za tym idzie – ograniczenie ilości wytwarzanych odpadów produkcyjnych. Pozytywne zmiany dotyczą również zdefiniowanych i przywołanych głównych parametrów procesu produkcyjnego (OTD, L/T, wskaźnik produktywności i jakości). Wśród mniej oczekiwanych pozytywnych aspektów wprowadzonych zmian znalazł się wzrost świadomości w zakresie oddziaływania wprowadzonych usprawnień na główne aspekty środowiskowe przedsiębiorstwa.

W tabeli 3.15 zestawiono narzędzia koncepcji Lean Manufacturing użyte w procesie doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego ISO14001. Za wartość dodaną dla środowiska [**VAfE**] uznano zmniejszenie wytwarzanych odpadów, zdefiniowanych jako znaczące aspekty środowiskowe, oraz pozytywny wpływ na zdefiniowane mierniki oceny funkcjonowania systemu zarządzania środowiskowego. W ostatniej kolumnie zdefiniowano wpływ zastosowania danego narzędzia na środowisko naturalne. W każdym z przypadków przedstawiono aspekt pozytywnego oddziaływania wybranych narzędzi koncepcji Lean Manufacturing na stan środowiska naturalnego.

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

Tabela 3.15. Wartość dodana dla środowiska (Value Added for Environment) oraz wpływ na środowisko naturalne poszczególnych narzędzi koncepcji Lean Manufacturing wdrożonych w badanym przedsiębiorstwie C

Narzędzie Lean Manufacturing	Wartość dodana dla środowiska [VAfE]	Wpływ na środowisko naturalne
Mapowanie Strumienia Wartości (*Value Stream Mapping*)	a) Zmniejszenie ilości wytwarzanych odpadów w postaci odpadów materiałów poliamidowych, polipropylenowych, poliestrowych, gumowych i welurowych. b) Wyeliminowanie zbędnego transportu komponentów, półfabrykatów oraz produktów gotowych pomiędzy halami produkcyjnymi i oddziałami firmy. c) Zredukowanie czasu potrzebnego do wytworzenia produktu – realizacji zlecenia produkcyjnego.	**1. Zmniejszenie zanieczyszczenia gleby i wód gruntowych.** **2. Zmniejszenie zanieczyszczenia powietrza poprzez redukcję emisji CO_2.**
5S Dobre praktyki na stanowiskach pracy	a) Zmniejszenie zużycia energii elektrycznej na stanowiskach pracy. b) Redukcja ilości odpadów w postaci skrawków materiałów poliamidowych, polipropylenowych, poliestrowych oraz materiałów pomocniczych. c) Zmniejszenie ryzyka wystąpienia sytuacji awaryjnej na stanowisku pracy. d) Zmniejszenie ilości wytwarzanych odpadów mieszanych. e) Organizacja stanowisk pracy z uwzględnieniem podstawowych zasad ergonomii.	**1. Zmniejszenie zanieczyszczenia gleby i wód gruntowych.** **2. Zapobieganie zmniejszaniu zasobów naturalnych.**
SMED Skracanie czasów przezbrojeń maszyn (*Single Minute Exchange of Die*)	a) Redukcja L/T, czyli czasu przejścia produktu przez proces produkcyjny. b) Zmniejszenie zużycia energii elektrycznej. c) Ograniczenie wydatku energetycznego osób pracujących przy obsłudze maszyn. d) Zmniejszenie ryzyka wystąpienia sytuacji awaryjnej na stanowisku pracy. e) Redukcja stanów magazynowych oraz miejsca potrzebnego na składowanie materiału (produktu gotowego).	**3. Zapobieganie zmniejszaniu zasobów naturalnych.** **4. Zmniejszenie zanieczyszczenia powietrza poprzez redukcję emisji substancji szkodliwych w procesie spalania gazów.**
TPM Całkowicie efektywne utrzymanie ruchu (*Total Productive Maintenance*)	a) Zmniejszenie zużycia energii elektrycznej oraz gazu ziemnego. b) Redukcja odpadów w postaci substancji: aerozoli czyszczących, olei oraz smarów. c) Ograniczenie ryzyka wystąpienia sytuacji awaryjnej w przedsiębiorstwie. d) Zmniejszenie ilości odpadów w postaci wadliwych części produkcyjnych, w tym odpadów materiałów pomocniczych oraz odpadów mieszanych. e) Poprawa stanu wiedzy z zakresu napraw maszyn i urządzeń w celu wyeliminowania zagrożeń środowiskowych płynących z dużych awarii. f) Poprawa wskaźnika produktywności oraz jakości mierzonych na liniach produkcyjnych.	**1. Zapobieganie zmniejszaniu zasobów naturalnych.** **2. Zmniejszenie zanieczyszczenia powietrza poprzez redukcję emisji substancji szkodliwych w procesie spalania gazów.** **3. Zmniejszenie zanieczyszczenia gleby i wód gruntowych.** **4. Redukcja hałasu szkodliwego dla człowieka i środowiska.**
Produkcja w systemie ssącym *PULL PRODUCTION* (Kanban)	a) Redukcja L/T, czyli czasu przejścia produktu przez proces produkcyjny. b) Pośrednie zredukowanie ilości zużywanych mediów w postaci energii elektrycznej oraz wody. c) Zmniejszenie wydatku energetycznego przypadającego na pracownika obsługującego proces produkcyjny oraz logistyczny.	**1. Zapobieganie zmniejszaniu zasobów naturalnych.** **2. Zmniejszenie zanieczyszczenia gleby i wód gruntowych.** **3. Zapobieganie zmniejszaniu zasobów naturalnych.**

Źródło: opracowanie własne

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

Dzięki wdrożeniu wybranych narzędzi koncepcji Lean Manufacturing, których celem podstawowym było doskonalenie procesu wytwarzania, odnotowano pewną wartość dodaną dla środowiska [VAfE] charakterystyczną dla każdego z zastosowanych narzędzi. Zdefiniowana (kolumna Wartość *dodana dla środowiska [VAfE]*, tabela 3.15) wartość dodana dla środowiska bezpośrednio przekłada się na aspekty środowiskowe zdefiniowane w ramach systemu zarządzania środowiskowego ISO14001. Taki stan rzeczy wpływa na poprawę stanu środowiska naturalnego (kolumna *Wpływ na środowisko naturalne*, tabela 3.15).

3.4.4. Analiza studium przypadku IV – przedsiębiorstwo D

Przedstawione poniżej wyniki badań stanowią rezultat badań własnych przeprowadzonych na terenie przedsiębiorstwa D. Badania przeprowadzono w okresie 12.2014 – 03.2015**.** W pierwszej kolejności przeprowadzono wywiad z pełnomocnikiem ds. zintegrowanych systemów zarządzania, pełniącym równolegle funkcję kierownika ds. jakości. Dodatkowo osoba ta odpowiedzialna jest za zarządzanie programem doskonalenia produkcji, który realizowany jest za pomocą wdrożeń narzędzi koncepcji Lean Manufacturing. Program doskonalenia produkcji realizowany jest konsekwentnie od 2007 roku. Przedsiębiorstwo posiada wdrożony i certyfikowany system zarządzania środowiskowego ISO14001. Organizacja poddawana jest procesowi certyfikacji potwierdzającej zgodność z wymaganiami normy ISO14001 od 2005 roku. W dalszej części podrozdziału zostaną przedstawione wyniki badań w formie ustrukturyzowanej, analogicznie do zastosowanego kwestionariusza z przyjętym podziałem na panele tematyczne.

Identyfikacja głównych aspektów środowiskowych oraz mierniki oceny funkcjonowania systemu zarządzania środowiskowego ISO14001- panel A1 kwestionariusza

Przedsiębiorstwo D jest polskim oddziałem jednego z największych europejskich producentów metalowych części dla przemysłu lotniczego i motoryzacyjnego. Firma zajmuje się produkcją zarówno dużych gotowych podzespołów do statków powietrznych, jak i drobnych elementów konstrukcji metalowych. W Polsce znajdują się dwa oddziały firmy i dwa zlokalizowane są w północnej części kraju. Przedsiębiorstwo zatrudnia około 1400 pracowników w tym 355 w Polsce.

W związku z dostarczaniem produktów dla wymagających klientów przemysłu lotniczego i motoryzacyjnego organizacja posiada wdrożone i utrzymane na wysokim poziomie systemy zarządzania, w tym AS9100 ind C, ISO9001, ISO14001, OHSAS18001, NADCAP, FAA, CAA, EASA. Z uwagi na uczestniczenie w łańcuchu dostaw dla przemysłu motoryzacyjnego badany oddział posiada wdrożony i utrzymywany system zarządzania jakością zgodny z wymaganiami normy ISO TS 16949.

Najwyższe kierownictwo badanego przedsiębiorstwa deklaruje wdrażanie elementów koncepcji Lean Manufacturing od 2007 roku. Główne narzędzia to: 5S, SMED, TPM, VSM, standaryzacja pracy oraz metoda doskonalenia metodą małych kroków - KAIZEN. Należy

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

zaznaczyć, że wdrożenia poszczególnych elementów koncepcji Lean Manufacturing mają różny stopień zaawansowania. Firma ocenia, że najwyższy stopień zaawansowania uzyskała w mapowaniu strumieni wartości oraz implementacji dobrych praktyk 5S na stanowiskach pracy. Osobą odpowiedzialną za wdrażanie filozofii Lean Manufacturing w badanym przedsiębiorstwie jest kierownik jakości.

Kadra zarządzająca przedsiębiorstwa silnie identyfikuje się z wyznaczonymi wartościami, jakimi są: działanie jako jeden zespół na wszystkich szczeblach organizacji i we wszystkich oddziałach firmy, skupianie się na potrzebach swoich klientów, przewodzenie poprzez dawanie przykładu, działanie z zachowaniem prawa i obowiązujących przepisów i standardów, dążenie do doskonałości we wszystkich obszarach działalności, działanie w taki sposób, aby zapewnić ciągły wzrost.

Poprzez wdrożenie środowiskowego systemu zarządzania firma jest zaangażowana w różne aspekty ochrony środowiska. Jej produkty są zaprojektowane w sposób minimalizujący negatywny wpływ na środowisko, zgodnie z normą ISO 14001. Dodatkowo z uwagi na charakter procesu produkcyjnego organizacja kładzie silny nacisk na recykling powstających odpadów poprodukcyjnych. Przedsiębiorstwo jest świadome swoich znaczących aspektów środowiskowych i ich oddziaływania na środowisko naturalne dlatego też odpowiednio propaguje oraz wyjaśnia pracownikom oraz kooperantom swoje proekologiczne nastawienie.

W ramach spełniania wymagań normy ISO14001 badane przedsiębiorstwo zobligowane jest do identyfikacji aspektów środowiskowych z wyróżnieniem aspektów znaczących. Wszystkie zidentyfikowane aspekty środowiskowe, podobnie jak w przypadku pozostałych badanych przedsiębiorstw, ujęte zostały w specjalnie opracowanym dokumencie – rejestrze aspektów środowiskowych. Znaczące aspekty środowiskowe badanego przedsiębiorstwa zostały zestawione w tabeli 3.16.

Tabela 3.16. Znaczące aspekty środowiskowe w badanym przedsiębiorstwie D

Aspekt środowiskowy	KOD odpadu	Proces	Wpływ na środowisko
Powstanie odpadu w postaci metali nieżelaznych **($AŚ_1$)**	16.01.18	Proces produkcyjny	Zanieczyszczenie gleby i wód gruntowych
Powstanie odpadów z toczenia i piłowania żelaza oraz jego stopów **($AŚ_2$)**	12.01.01	Proces produkcyjny	Zanieczyszczenie gleby i wód gruntowych
Powstanie odpadów z toczenia i piłowania metali nieżelaznych **($AŚ_3$)**	12.01.03	Proces produkcyjny	Zanieczyszczenie gleby i wód gruntowych
Powstanie odpadów w postaci oleju syntetycznego z obróbki metali **($AŚ_4$)**	12.01.10	Proces produkcyjny	Zanieczyszczenie gleby i wód gruntowych

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

Tabela 3.16. Znaczące aspekty środowiskowe w badanym przedsiębiorstwie D (c.d.)

Aspekt środowiskowy	KOD odpadu	Proces	Wpływ na środowisko
Powstanie odpadu w postaci szlamu z obróbki metali zawierających oleje **($AŚ_6$)**	12.01.18	Proces produkcyjny	Zanieczyszczenie gleby i wód gruntowych
Szlamy z obróbki metali zawierających substancje niebezpieczne **($AŚ_7$)**	12.01.14	Proces produkcyjny	Zanieczyszczenie gleby i wód gruntowych

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z badania dokumentacji zintegrowanego systemu zarządzania w przedsiębiorstwie D

Rejestr aspektów środowiskowych w badanym przedsiębiorstwie zgodnie z procedurą zarządzania aspektami środowiskowymi jest regularnie przeglądany i uaktualniany. Dane zawarte w rejestrze zgodnie z wymaganiami normy stanowią dane wejściowe do systematycznych przeglądów zarządzania ZSZ. Na podstawie krytycznych wartości znaczących aspektów środowiskowych są ustalane cele i zadania do wykonania, mające na celu zminimalizowanie negatywnego wpływu organizacji na środowisko naturalne. Cele i działania wraz z terminem ich wykonania są zawarte w celach zintegrowanego systemu zarządzania.

Przeprowadzając ocenę efektów działalności środowiskowej, przedsiębiorstwa definiują mierniki pomocne przy przeprowadzaniu tej oceny. Mierniki efektów działalności środowiskowej wiążą się z bezpośrednim wpływem działalności organizacji na środowisko poprzez zarządzanie środowiskowe oraz sterowanie operacyjne. Mierniki, zdefiniowane w ramach monitorowania zintegrowanego systemu zarządzania, odnoszące się do jego składowej środowiskowej w badanym przedsiębiorstwie, to:

- liczba wytworzonych odpadów według kodów (w tym liczba defektów) [t],
- zużycie wody na osobę [l/os],
- zużycie energii elektrycznej [kWh].

Powyższe wskaźniki są regularnie monitorowane przez najwyższe kierownictwo przedsiębiorstwa. Na ich podstawie podejmowane są decyzje dotyczące inwestycji i działań doskonalących prowadzonych na rzecz systemu zarządzania środowiskowego ISO14001. Wymienione w tabeli 3.16 aspekty środowiskowe są monitorowane za pomocą miernika *liczby wytworzonych odpadów według kodów*. Miernik ten uznawany jest za najbardziej istotny, a wielkość wytworzonych odpadów analizowana jest oddzielnie dla każdego z generowanych odpadów na podstawie kart odpadów wydawanych przez odbiorcę odpadu. W ten sposób przedsiębiorstwo uzyskuje pełną kontrolę nad zdefiniowanymi znaczącymi aspektami środowiskowymi.

Stosowane narzędzia, metody oraz techniki doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego ISO14001 – panel A2 kwestionariusza

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

Z uwagi na wdrożenie i utrzymywanie wielu różnych systemów zarządzania, organizacja zdecydowała się połączyć swoją politykę środowiskową z polityką jakości w jeden dokument wiodący – politykę zintegrowanego systemu zarządzania. Na podstawie polityki zintegrowanych systemów przedsiębiorstwo opracowuje cele i zadania środowiskowe ujęte w programie środowiskowym. Przy ustalaniu celów brane są zawsze pod uwagę zidentyfikowane znaczące aspekty środowiskowe, wymagania klienta, zmiany w prawie i zobowiązanie do spełnienia oceny zgodności oraz dodatkowe wymagania narzucone przez standardy korporacyjne. Cele ustanawia pełnomocnik ds. Zintegrowanych Systemów Zarządzania (kierownik jakości) w porozumieniu z najwyższym kierownictwem organizacji. Osoba wyznaczona przez zarząd opracowuje programu środowiskowy, w którym dla każdego celu (który definiowany jest w ścisłym związku ze znaczącym aspektem środowiskowym) określa zadania i osoby odpowiedzialne, zasoby oraz termin realizacji.

Pełnomocnik ds. zintegrowanego systemu zarządzania deklaruje stosowanie wszystkich mechanizmów doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego wyszczególnionych na rys. 1.11:

- Audytów wewnętrznych – przeprowadzanych w oparciu o harmonogram audytów wewnętrznych zintegrowanego systemu zarządzania opracowywany przez pełnomocnika ds. ZSZ.
- Działań korygujących i zapobiegawczych – działań wynikających z przeprowadzonych audytów wewnętrznych i zewnętrznych, podjętych na skutek stwierdzenia niezgodności w funkcjonowaniu zintegrowanego systemu zarządzania (w tym również systemu zarządzania środowiskowego ISO14001).
- Polityki i celów – na podstawie wyników audytów wewnętrznych oraz zewnętrznych pierwszej i drugiej strony najwyższe kierownictwo definiuje nowe zadania i cele dla ZSZ (w tym systemu zarządzania środowiskowego ISO14001);
- Przeglądów zarządzania Zintegrowanego Systemu Zarządzania.

Pełnomocnik – trakcie przeprowadzonego z nim wywiadu – zadeklarował stosowanie w badanym przedsiębiorstwie technik proekologicznych związanych z redukcją zanieczyszczeń uwalnianych do gleby, powietrza i wód, którymi są:

- właściwa gospodarka wodno-ściekowa – gospodarka wodno-ściekowa w przypadku badanego przedsiębiorstwa polega na właściwym odprowadzeniu ścieków przemysłowych, w tym również zabezpieczenie gleby przed dostaniem się substancji ropopochodnych, smarów i olejów,
- ograniczenie zużycia energii – ocieplenie hali produkcyjnej, zastosowanie kurtyn oddzielających pomieszczenia magazynowe od produkcyjnych,
- ochrona powietrza przed zanieczyszczeniem – poprzez zastosowanie filtrów na maszynach obrabiających metale,
- obniżenie poziomu hałasu – poprzez stosowanie ochronników słuchu, wydzielanie pomieszczeń przy pomocy barier dźwiękoszczelnych.

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

– zapobieganie wystąpieniu awarii – stosowanie cyklicznych szkoleń z zakresu reakcji na wystąpienie awarii potencjalnie niebezpiecznej, wdrożenie programu TPM dla maszyn i urządzeń obrabiających.

Pełnomocnik ds. zintegrowanego systemu zarządzania w badanym przedsiębiorstwie zadeklarował stosowanie następujących narzędzi zarządzania środowiskowego (według tabeli 1.1):

– histogramów, analiz Pareto głównie w odniesieniu do analizy oddziaływania przedsiębiorstwa na środowisko naturalne (pomiar oraz analiza głównych wskaźników jakościowych oraz środowiskowych),
– FMEA przy projektowaniu i rozwijaniu swoich procesów i wyrobów,
– tradycyjnych narzędzi jakości do analizowania i rozwiązywania problemów związanych z ochroną środowiska (najczęściej wykres przyczynowo-skutkowy oraz metoda 5 WHY).

W ramach działań prowadzonych na rzecz poprawy głównych wskaźników działalności organizacyjnej (KPI) przedsiębiorstwo wdraża zasady koncepcji Lean Manufacturing. Fakt wdrażania poszczególnych narzędzi Lean Manufacturing został uwzględniony w programach środowiskowych z ubiegłych lat.

W ciągu ostatnich siedmiu lat (licząc od daty przeprowadzenia badania) z powodzeniem wdrożono następujące narzędzia: mapowanie strumienia wartości VSM dla poszczególnych grup produktowych, skracanie czasu przezbrojeń urządzeń SMED, całkowicie efektywną konserwację maszyn TPM oraz dobre praktyki na stanowiskach pracy 5S. W ramach mapowania strumienia wartości skupiono się na możliwości zastosowania gniazdowej produkcji w przepływie jednej sztuki. Cel został osiągnięty względem założeń.

Narzędzia Lean Manufacturing oraz obszary ich zastosowań – panel B1 kwestionariusza

Badane przedsiębiorstwo od 2007 roku wdraża wybrane narzędzia koncepcji Lean Manufacturing. Doskonalenie procesów produkcyjnych oraz wybranych obszarów funkcjonowania organizacji jest realizowane i monitorowane przez wyznaczoną osobę – kierownika jakości. Wdrożenie koncepcji Lean Manufacturing miało na celu doskonalenie produkcji, w tym jej najważniejszych mierników, tj. czasu potrzebnego na wykonanie zlecenia produkcyjnego, zmniejszenie ilości powstających defektów, dostępności urządzeń parku maszynowego, czasu potrzebnego na przezbrojenie maszyny itp.

Najwyższe kierownictwo badanego przedsiębiorstwa uwzględnia w programach jakościowych i środowiskowych działania związane z wdrażaniem koncepcji Lean Manufacturing, zwraca jednak uwagę, że działania te służą bardziej doskonaleniu jakości aniżeli doskonaleniu środowiskowemu. Pełnomocnik wskazał w badaniu główne obszary zastosowania wybranych narzędzi koncepcji Lean Manufacturing – ich zestawienie z obszarami stosowania w przedsiębiorstwie D przedstawia tabela 3.17.

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

Tabela 3.17. Obszary zastosowań wybranych narzędzi koncepcji Lean Manufacturing w przedsiębiorstwie D

Narzędzie koncepcji Lean Manufacturing	Doskonalenie procesu wytwarzania (produkcji)	Doskonalenie SZŚ ISO14001	Doskonalenie BHP i ppoż.	Doskonalenie procesów logistycznych	Doskonalenie systemu zarządzania jakością
Mapowanie Strumienia Wartości VSM	+	bz	bz	+	bz
System sterowania zapasami KANBAN	brak implementacji	brak implementacji	brak implementacji	brak implementacji	brak implementacji
Skracanie czasu przezbrojeń SMED	+	bz	bz	bz	bz
Całkowicie efektywna konserwacja maszyn TPM	+	+	+	b/z	+
Dobre praktyki na stanowiskach pracy 5S	+	+	+	b/z	+
Σ	4/4	2/4	2/4	1/4	2/4

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z kwestionariusza indywidualnego wywiadu pogłębionego w przedsiębiorstwie D

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

Tabela 3.18. Obszary zastosowań wybranych elementów koncepcji Lean Manufacturing w doskonaleniu systemów zarządzania środowiskowego ISO14001 w przedsiębiorstwie D

Obszary funkcjonowania SZŚ ISO14001	VSM	KANBAN	SMED	TPM	5S
Realizacja celów Polityki Środowiskowej	+	brak implementacji	+	+	+
Zarządzanie aspektami środowiskowymi	+	brak implementacji	+	+	+
Zgodność z wymaganiami prawnymi	bz	brak implementacji	+	+	+
Stopień realizacji celów, zadań i programów SZŚ	bz	brak implementacji	+	+	+
Poprawa świadomości, kompetencji oraz szkolenie pracowników	bz	brak implementacji	+	+	+
Komunikacja	+	brak implementacji	bz	+	+
Dokumentacja systemowa	bz	brak implementacji	+	+	+
Sterowanie operacyjne	+	brak implementacji	+	+	+
Gotowość reagowania na awarie	bz	brak implementacji	+	+	+
Σ	4/9	-	8/9	9/9	9/9

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z kwestionariusza indywidualnego wywiadu pogłębionego w przedsiębiorstwie D

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

Analiza funkcjonowania wybranych narzędzi koncepcji Lean Manufacturing pod kątem budowania wartości dodanej dla środowiska [VAfE] – panel B2 kwestionariusza

W badanym przedsiębiorstwie przeprowadzono mapowanie wewnętrznego strumienia wartości (VSM) dla poszczególnych grup produktowych. W ramach mapowania strumienia wartości ustalono jego główne parametry, m.in. czas przejścia produktu (L/T), czas operacji c/t, czas przezbrojenia c/o.

Mapowanie strumienia wartości pozwoliło wyznaczyć w procesie produkcyjnym miejsca wymagające poprawy oraz stworzyć gniazdowy system wytwórczy, w którym poszczególne gniazda zostały dedykowane odpowiednim grupom produktowym (kryteria podziału uwzględniły: rodzaj surowca obrabianego, odbiorcę końcowego oraz typ maszyny). Kolejno wdrożono SMED, wprowadzając jednocześnie dobre praktyki 5S, które stanowią podstawowy element skracania czasów przezbrojeń maszyn i urządzeń.

Najtrudniejszym narzędziem do wdrożenia, w opinii koordynatora wdrożeń, był program TPM, czyli program efektywnego utrzymania ruchu, który udało się zaimplementować w całości, wykluczając pomiar OEE. Pomiar wskaźnika efektywności maszyn i urządzeń ograniczony jest do wyliczenia produktywności oraz wskaźnika jakościowego.

Dzięki wdrożonym narzędziom przedsiębiorstwu udało się skrócić czas realizacji zamówienia klienta o 45%. Dodatkowo wdrażając narzędzie 5S, ograniczono niepotrzebny ruch operatorów oraz znacznie poprawiono warunki pracy i bezpieczeństwo. W ramach piątego kroku 5S (samodyscyplina) organizacja uczestniczyła w programie zewnętrznych audytów organizowanych przez niezależną firmę zewnętrzną, podczas których była oceniana pod kątem zaawansowania wdrażania dobrych praktyk na stanowiskach roboczych. Specjalnie zaprojektowane gniazda produkcyjne z wbudowaną linią oraz autokontrolą procesu umożliwiły znacznie szybszą reakcję na pojawienie się problemu jakościowego, a co za tym idzie – ograniczenie ilości wytwarzanych odpadów produkcyjnych. Pozytywne zmiany dotyczą również zdefiniowanych i przywołanych głównych parametrów procesu produkcyjnego (OTD, L/T, wskaźnik produktywności i jakości). Największą poprawę w zakresie oddziaływania przedsiębiorstwa na środowisko naturalne przyniosło wdrożenie programu TPM, dzięki któremu udało się obniżyć o 15% generowanie odpadów w postaci syntetycznych olejów w procesie obróbki metali oraz innych olejów silnikowych, przekładniowych i smarowych.

W tabeli 3.19 zestawiono narzędzia koncepcji Lean Manufacturing użyte w procesie doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego ISO14001. Za wartość dodaną dla środowiska [**VAfE**] uznano zmniejszenie wytwarzanych odpadów zdefiniowanych jako znaczące aspekty środowiskowe oraz pozytywny wpływ na zdefiniowane mierniki oceny funkcjonowania systemu zarządzania środowiskowego. W ostatniej kolumnie tabeli zdefiniowano wpływ zastosowania danego narzędzia na środowisko naturalne. W każdym z przypadków przedstawiono aspekt pozytywnego oddziaływania wybranych narzędzi koncepcji Lean Manufacturing na stan środowiska naturalnego.

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

Tabela 3.19. Wartość dodana dla środowiska (Value Added for Environment) oraz wpływ na środowisko naturalne poszczególnych narzędzi koncepcji Lean Manufacturing wdrożonych w badanym przedsiębiorstwie D

Narzędzie Lean Manufacturing	Wartość dodana dla środowiska [VAfE]	Wpływ na środowisko naturalne
Mapowanie Strumienia Wartości (*Value Stream Mapping*)	a) Zmniejszenie ilości wytwarzanych odpadów w postaci odpadów metali nieżelaznych. b) Wyeliminowanie zbędnego transportu komponentów, półfabrykatów oraz produktów gotowych pomiędzy halami produkcyjnymi i oddziałami firmy. c) Zredukowanie czasu potrzebnego na wytworzenie produktu – realizację zlecenia produkcyjnego.	**1. Zmniejszenie zanieczyszczenia gleby i wód gruntowych.** **2. Zmniejszenie zanieczyszczenia powietrza poprzez redukcję emisji CO_2.**
5S Dobre praktyki na stanowiskach pracy	a) Zmniejszenie zużycia energii elektrycznej na stanowiskach pracy. b) Redukcja liczby odpadów w postaci odpadów metali nieżelaznych, polipropylenowych, poliestrowych oraz materiałów pomocniczych. c) Zmniejszenie ryzyka wystąpienia sytuacji awaryjnej na stanowisku pracy. d) Zmniejszenie ilości wytwarzanych odpadów komunalnych.	**1. Zmniejszenie zanieczyszczenia gleby i wód gruntowych.** **2. Zapobieganie zmniejszaniu zasobów naturalnych.**
SMED Skracanie czasów przezbrojeń maszyn (*Single Minute Exchange of Die*)	a) Redukcja L/T, czyli czasu przejścia produktu przez proces produkcyjny. b) Zmniejszenie zużycia energii elektrycznej. c) Zmniejszenie ilości odpadu z toczenia i piłowania metali nieżelaznych. d) Zmniejszenie ryzyka wystąpienia sytuacji awaryjnej na stanowisku pracy. e) Redukcja stanów magazynowych oraz miejsca potrzebnego na składowanie materiału (produktu gotowego).	**2. Zapobieganie zmniejszaniu zasobów naturalnych.** **1. Zmniejszenie zanieczyszczenia gleby i wód gruntowych.**
TPM Całkowicie efektywne utrzymanie ruchu (*Total Productive Maintenance*)	a) Zmniejszenie zużycia energii elektrycznej. b) Redukcja odpadów w postaci substancji szlamów z obróbki metali nieżelaznych, innych olejów silnikowych, przekładniowych i smarowych. c) Ograniczenie ryzyka wystąpienia sytuacji awaryjnej w przedsiębiorstwie. d) Zmniejszenie ilości odpadów w postaci wadliwych części produkcyjnych (metali nieżelaznych) oraz odpadów mieszanych. e) Poprawa stanu wiedzy z zakresu napraw maszyn i urządzeń w celu wyeliminowania zagrożeń środowiskowych płynących z dużych awarii. f) Redukcja odpadów w postaci sorbentów i materiałów filtracyjnych w tym filtrów olejowych.	**2. Zapobieganie zmniejszaniu zasobów naturalnych.** **1. Zmniejszenie zanieczyszczenia gleby i wód gruntowych.**

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań empirycznych

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

Dzięki wdrożeniu wybranych narzędzi koncepcji Lean Manufacturing, których celem podstawowym było doskonalenie procesu wytwarzania, odnotowano pewną wartość dodaną dla środowiska [VAfE] charakterystyczną dla każdego z zastosowanych narzędzi. Zdefiniowana (kolumna Wartość *dodana dla środowiska [VAfE]*, tabela 3.19) wartość dodana dla środowiska bezpośrednio przekłada się na aspekty środowiskowe zdefiniowane w ramach systemu zarządzania środowiskowego ISO14001. Taki stan rzeczy wpływa na poprawę stanu środowiska naturalnego (kolumna *Wpływ na środowisko naturalne*, tabela 3.19).

3.5. Wnioski z badań pogłębionych

Opierając się na wynikach badań pogłębionych (wielokrotne studium przypadku oraz obserwacja), sformułowano odpowiedzi na następujące pytania badawcze:

P3. Jakie techniki, narzędzia oraz mechanizmy doskonalenia sytemu zarządzania środowiskowego wykorzystują badane przedsiębiorstwa, aby ograniczyć negatywne oddziaływanie na środowisko naturalne?

1. W badanych przedsiębiorstwach najczęściej wykorzystuje się mechanizmy doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego wskazane w normie ISO14001, do których należą: audyt wewnętrzny, działania korygujące i zapobiegawcze, polityka i cele, przeglądy zarządzania, rzadziej proponowana analiza danych. Wszystkie z badanych przedsiębiorstw zadeklarowały ich stosowanie, co znalazło swoje odzwierciedlenie w dokumentacji systemowej. Zestawienie narzędzi, metod oraz technik doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego wykorzystywanych w badanych przedsiębiorstwach przedstawiono w tabeli 3.20.
2. W trzech z czterech badanych przedsiębiorstw (patrz tabela 3.20) stosowane są wszystkie techniki doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego, czyli: właściwa gospodarka wodno-ściekowa, ograniczanie zużycia energii, ochrona powietrza przed zanieczyszczeniami, obniżenie poziomu hałasu, zapobieganie wystąpieniu awarii. W jednym z przedsiębiorstw nie bierze się po uwagę ochrony powietrza przed zanieczyszczeniami w związku ze specyficznym procesem produkcyjnym. Stosowanie wymienionych technik przez przedsiębiorstwa tłumaczyć można ich wysoką skutecznością.
3. Mniej spopularyzowaną formą doskonalenia systemu zarządzania środowiska w badanych przedsiębiorstwach są specjalnie dedykowane temu narzędzia, takie jak: controlling ekologiczny, rachunkowość ekologiczna, ekoetykietowanie, analiza wskaźnikowa. Może to wynikać z faktu, iż charakteryzują się one dość dużym stopniem skomplikowania (co dotyczy zarówno wdrażania, jak i stosowania). Jedynie dwa przedsiębiorstwa działające w łańcuchu dostaw dla przemysłu motoryzacyjnego i lotniczego (przedsiębiorstwa C i D) wykazały biegłość w stosowaniu wyspecjalizowanych narzędzi doskonalenia systemów zarządzania, takich jak FMEA i QFD, wskazując, że mają one większe znaczenie dla doskonalenia systemów zarządzania jakością niż dla doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego.

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

4. Badane przedsiębiorstwa w większym stopniu (w porównaniu do technik) stosują wybrane narzędzia doskonalenia systemu zarządzania, takie jak: właściwa gospodarka wodno-ściekowa, ograniczanie zużycia energii, ochrona powietrza przed zanieczyszczeniami, obniżenie poziomu hałasu, zapobieganie wystąpieniu awarii. W bardzo ograniczonym stopniu korzysta się z dedykowanych technik doskonalenia zarządzania środowiskowego, co może ciągle wynikać z braku formalnych wymagań ich stosowania zawartych w treści normy.
5. W wyniku badań właściwych stwierdzono, iż najczęściej stosowanymi w doskonaleniu systemu zarządzania środowiskowego ISO14001 są mechanizmy, takie jak: audyty wewnętrzne, działania zapobiegawcze i korygujące, analiza danych, polityka i cele oraz przeglądy zarządzania. Wynika to zapewne z faktu, iż norma nakłada obowiązek stosowania w/w mechanizmów, a ich brak może skutkować odebraniem certyfikatu.

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

Tabela 3.20. Narzędzia, mechanizmy i techniki doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego stosowane w badanych przedsiębiorstwach

		Przedsiębiorstwo				
		A	B	C	D	Σ
MECHANIMZY	Audyt wewnętrzny	+	+	+	+	4
	Działania zapobiegawcze	+	+	+	+	4
	Działania korygujące	+	+	+	+	4
	Analiza danych	+	+	+	+	4
	Polityka i cele	+	+	+	+	4
	Przeglądy zarządzania	+	+	+	+	4
TECHNKI	Właściwa gospodarka wodno-ściekowa	+	+	+	+	4
	Ograniczenie zużycia energii	+	+	+	+	4
	Ochrona powietrza przed zanieczyszczeniem	+	+	+	-	3
	Obniżenie poziomu hałasu	+	+	+	+	4
	Zapobieganie wystąpieniu awarii	+	+	+	+	4
NARZĘDZIA	Analiza cyklu życia LCA	-	-	+	+	2
	Bilanse ekologiczne	-	+	+	-	2
	Histogramy, analiza Pareto	-	+	+	+	3
	Controlling ekologiczny	-	-	-	-	0
	Rachunkowość ekologiczna	-	+	-	-	1
	Analiza wskaźnikowa	-	+	-	-	1
	Włączenie aspektów do projektu wyrobu	-	-	+	+	2
	QFD	-	-	+	+	2
	FMEA	-	-	+	+	2
	Ekoetykietowanie	-	-	+	-	1
	Marketing ekologiczny	-	+	+	-	2
	Raporty środowiskowe	-	+	+	+	3

Źródło: opracowanie własne

P4. Jakie są główne obszary zastosowań wdrożonych elementów koncepcji Lean Manufacturing w badanych przedsiębiorstwach?

1. Z danych ujętych w tabeli 3.21. wynika, iż wszystkie badane organizacje, z wyjątkiem jednej, wdrożyły następujące narzędzia koncepcji LM: mapowanie strumienia wartości VSM, system sterowania zapasami Kanban, dobre praktyki 5S, program TPM oraz skracanie czasów przezbrojeń SMED. Jedno z przedsiębiorstw zadeklarowało brak implementacji systemu sterowania zapasami Kanban.

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

2. Przedstawiciele badanych przedsiębiorstw jednogłośnie uznali, że wszystkie elementy koncepcji Lean Manufacturing doskonalą proces wytwarzania.
3. Zebrane od osób biorących udział w badaniu opinie, jak i wyniki obserwacji jawnej, niekontrolowanej przeprowadzonej przez autorkę rozprawy wskazują na zastosowanie wybranych narzędzi koncepcji Lean Manufacturing również w takich obszarach jak: doskonalenie jakości, doskonalenie procesów logistycznych, doskonalenie BHP i ppoż.
4. W wyniku badań właściwych przeprowadzonych w grupie przedsiębiorstw można stwierdzić istnienie pozytywnego związku pomiędzy implementacją elementów koncepcji Lean Manufacturing a doskonaleniem systemu zarządzania środowiskowego ISO14001. Pozytywny związek przejawia się oddziaływaniem elementów koncepcji Lean Manufacturing na główne aspekty środowiskowe zdefiniowane w badanych przedsiębiorstwach.

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

Tabela 3.21. Obszary zastosowań narzędzi koncepcji Lean Manufacturing w badanych przedsiębiorstwach

	Narzędzie koncepcji Lean Manufacturing	Doskonalenie procesu wytwarzania	Doskonalenie BHP i ppoż.	Doskonalenie procesów logistycznych	Doskonalenie jakości	Doskonalenie SZŚ ISO14001
Przedsiębiorstwo A	Mapowanie Strumienia Wartości VSM	+	+	bz	+	+
	System sterowania zapasami KANBAN	+	+	bz	+	+
	Skracanie czasu przezbrojeń SMED	+	bz	bz	+	+
	Całkowicie efektywna konserwacja maszyn TPM	+	+	+	+	+
	Dobre praktyki na stanowiskach pracy 5S	+	+	+	+	+
Przedsiębiorstwo B	Mapowanie Strumienia Wartości VSM	+	+	bz	+	+
	System sterowania zapasami KANBAN	+	bz	bz	+	bz
	Skracanie czasu przezbrojeń SMED	+	bz	+	bz	bz
	Całkowicie efektywna konserwacja maszyn TPM	+	+	+	+	+
	Dobre praktyki na stanowiskach pracy 5S	+	+	+	+	+
Przedsiębiorstwo C	Mapowanie Strumienia Wartości VSM	+	bz	bz	+	+
	System sterowania zapasami KANBAN	+	+	bz	+	+
	Skracanie czasu przezbrojeń SMED	+	+	+	bz	+
	Całkowicie efektywna konserwacja maszyn TPM	+	+	+	+	+
	Dobre praktyki na stanowiskach pracy 5S	+	+	+	+	+
Przedsiębiorstwo D	Mapowanie Strumienia Wartości VSM	+	bz	bz	+	bz
	System sterowania zapasami KANBAN	brak implementacji	brak implementacji	brak implementacji	brak implementacji	brak implementacji
	Skracanie czasu przezbrojeń SMED	+	b/z	b/z	bz	b/z
	Całkowicie efektywna konserwacja maszyn TPM	+	+	+	bz	+
	Dobre praktyki na stanowiskach pracy 5S	+	+	+	bz	+
	Σ	19	13	10	14	15

Źródło: opracowanie własne

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

P5. Jakie są główne aspekty środowiskowe oraz mierniki oceny funkcjonowania systemu zarządzania środowiskowego ISO14001 w badanych przedsiębiorstwach?

1. Stopień oddziaływania na środowisko naturalne w badanych przedsiębiorstwach jest mierzony za pomocą mierników oceny systemu zarządzania środowiskowego, które z kolei odnoszą się do zdefiniowanych aspektów środowiskowych.
2. Główne aspekty środowiskowe oraz mierniki oceny funkcjonowania systemu zarządzania środowiskowego ISO14001 zidentyfikowane w badanych przedsiębiorstwach zostały zbiorczo przedstawione w tabeli 3.22.
3. Mierniki oceny systemu zarządzania środowiskowego są ściśle powiązane z aspektami środowiskowymi, a te z kolei powiązane są z charakterem procesu produkcyjnego.
4. Przedstawione w tabeli 3.22. aspekty środowiskowe odnoszą się do odpadów generowanych w procesie produkcyjnym oraz mediów zużywanych na potrzeby procesu wytwarzania oraz zapewnienia warunków socjalno-bytowych pracowników.

Tabela 3.22. Zbiorcze zestawienie aspektów środowiskowych i mierników oceny funkcjonowania SZŚ w badanych przedsiębiorstwach

Przedsiębiorstwo A	**Aspekty środowiskowe**
	Emisja z farb, rozpuszczalników i rozcieńczalników **(AŚ1$_1$)**
	Powstanie odpadów metalowych (odrzut) **(AŚ1$_2$)**
	Powstanie odpadów z folii **(AŚ1$_3$)**
	Powstanie odpadów w postaci makulatury **(AŚ1$_4$)**
	Powstanie odpadów w postaci czyściwa lub sorbentu zanieczyszczonego substancjami ropopochodnymi **(AŚ1$_5$)**
	Powstanie odpadu w postaci zużytego oleju **(AŚ1$_6$)**
	Mierniki oceny Systemu Zarządzania Środowiskowego
	Zużycie gazu płynnego propan-butan [l] **(M1$_1$)**
	Zużycie wody na osobę [l/os] **(M1$_2$)**
	Zużycie energii elektrycznej odniesione do wielkości produkcji eksportowanej **(M1$_3$)**
	Liczba działań prewencyjnych (dotyczy infrastruktury i parku maszynowego) wykonanych na czas **(M1$_4$)**
	Liczba wytworzonych odpadów według kodów (w tym liczba defektów) [t] **(M1$_5$)**
	Liczba zużytych środków pomocniczych produkcji [kg] **(M1$_6$)**
	Koszty złej jakości COPQ (z ang. *Cost of Poor Quality*) odniesione do wielkości produkcji eksportowanej **(M1$_7$)**
	Liczba reklamacji **(M1$_8$)**

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań empirycznych

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

Tabela 3.22. Zbiorcze zestawienie aspektów środowiskowych i mierników oceny funkcjonowania SZŚ w badanych przedsiębiorstwach (c.d.)

Przedsiębiorstwo B	**Aspekty środowiskowe**
	Powstanie odpadu w postaci makulatury **(AŚ2$_1$)**
	Powstanie odpadów metalowych (odrzut produkcyjny) **(AŚ2$_2$)**
	Emisja oparów z kleju i rozcieńczalników **(AŚ2$_3$)**
	Powstanie odpadów technologicznych **(AŚ2$_4$)**
	Emisja oparów z topnika i rozpuszczalników **(AŚ2$_5$)**
	Powstanie odpadów z cyny i ołowiu **(AŚ2$_6$)**
	Powstanie odpadów w postaci zużytych form i narzędzi **(AŚ2$_7$)**
	Mierniki oceny Systemu Zarządzania Środowiskowego
	Wielkość wytwarzanych odpadów zidentyfikowanych po kodzie [kg] **(M2$_1$)**
	Zużycie mediów (w tym woda, prąd itp.) **(M2$_2$)**
	Liczba wypadków przy pracy **(M2$_3$)**
	Liczba reklamacji zgłaszanych przez klientów wewnętrznych i zewnętrznych **(M2$_4$)**
	Koszty złej jakości **(M2$_5$)**
	Wskaźnik OEE, czyli całkowicie efektywne wykorzystanie maszyn i urządzeń **(M2$_6$)**
Przedsiębiorstwo C	**Aspekty środowiskowe**
	Odpady materiałów złożonych (odrzut) **(AŚ$_1$)**
	Odpad w postaci tworzyw sztucznych (niebędących opakowaniami) **(AŚ$_2$)**
	Odpady z wykańczania zawierające rozpuszczalnik **(AŚ$_3$)**
	Odpad z przetworzonych włókien tekstylnych **(AŚ$_4$)**
	Powstanie odpadów z folii **(AŚ$_5$)**
	Powstanie odpadów w postaci makulatury **(AŚ$_6$)**
	Powstanie odpadów w postaci czyściwa lub sorbentu zanieczyszczonego substancjami ropopochodnymi **(AŚ$_7$)**
	Mierniki oceny Systemu Zarządzania Środowiskowego
	Zużycie gazu ziemnego [l] **(M3$_1$)**
	Zużycie wody na osobę [l/os] **(M3)**
	Zużycie energii elektrycznej [kWh] **(M3$_3$)**
	Liczba wytworzonych odpadów według kodów (w tym liczba defektów) [t] **(M3$_4$)**
	Liczba reklamacji zewnętrznych **(M3$_5$)**

Źródło: opracowanie własne

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

Tabela 3.22. Zbiorcze zestawienie aspektów środowiskowych i mierników oceny funkcjonowania SZŚ w badanych przedsiębiorstwach (c.d.)

Przedsiębiorstwo D	**Aspekty środowiskowe**
	Powstanie odpadu w postaci metali nieżelaznych **(AŚ$_1$)**
	Powstanie odpadów z toczenia i piłowania żelaza oraz jego stopów **(AŚ$_2$)**
	Powstanie odpadów z toczenia i piłowania metali nieżelaznych **(AŚ$_3$)**
	Powstanie odpadów w postaci oleju syntetycznego z obróbki metali **(AŚ$_4$)**
	Powstanie odpadów w postaci czyściwa lub sorbentu zanieczyszczonego substancjami ropopochodnymi **(AŚ$_5$)**
	Powstanie odpadu w postaci szlamu z obróbki metali zawierających oleje **(AŚ$_6$)**
	Szlamy z obróbki metali zawierających substancje niebezpieczne **(AŚ$_7$)**
	Mierniki oceny Systemu Zarządzania Środowiskowego
	Liczba wytworzonych odpadów według kodów (w tym liczba defektów) [t]
	Zużycie wody na osobę [l/os]
	Zużycie energii elektrycznej [kWh]

Źródło: opracowanie własne

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

4. WARTOŚĆ DODANA DLA ŚRODOWISKA [VAfE] ORAZ POTENCJAŁ ŚRODOWISKOWY KONCEPCJI LEAN MANUFACTURING

4.1. Wartość dodana dla środowiska [VAfE] wybranych narzędzi Lean Manufacturing

Jednym z celów rozprawy jest rozpoznanie wartości dodanej dla środowiska [VAFE] wybranych narzędzi koncepcji Lean Manufacturing. Zidentyfikowane w procesie badania pogłębionego wartości dodane dla środowiska [VAfE] zostały zestawione w kolumnie 2 (*Wartość dodana dla środowiska [VAfE]*) tabeli 4.1. Pozostałe dane zawarte w tabeli 4.1 wskazują na pozytywne zmiany środowiskowe, jakie uzyskano w badanych przedsiębiorstwach dzięki wdrożeniu poszczególnych narzędzi koncepcji Lean Manufacturing. Pozytywne zmiany środowiskowe zostały zdefiniowane za pomocą zmiany miernika oceny funkcjonowania systemu zarządzania środowiskowego, oznaczonego w tabeli literą **„M”.** Indeksowanie mierników służy powiązaniu ich z konkretnym analizowanym przedsiębiorstwem. Użyte indeksowanie jest zbieżne z danymi zawartymi w tabeli 3.22. Zmiana miernika oceny funkcjonowania systemu zarządzania środowiskowego została powiązana z aspektami środowiskowymi zdefiniowanymi w przedsiębiorstwach. Aspekty oznaczono w tabeli literą **„A”.** Indeksowanie aspektów służy powiązaniu ich z analizowanych przedsiębiorstwem. Użyte indeksowanie jest zbieżne z danymi zawartymi w tabeli 3.22.

Graficzne przedstawienie wartości dodanej dla środowiska [VAfE] uzyskanej dzięki wdrożeniu poszczególnych narzędzi koncepcji Lean Manufacturing, odnoszącej się w swojej konstrukcji do aspektów środowiskowych, przedstawia rysunek 4.1. Rysunek ten w sposób bardziej szczegółowy przedstawia mechanizm wpływu poszczególnych narzędzi koncepcji LM na środowisko naturalne, który został zaznaczony na rysunku 3.1.

Na podstawie wartości dodanej dla środowiska przypisanej poszczególnym narzędziom koncepcji Lean Manufacturing dokonano oceny potencjału środowiskowego poszczególnych narzędzi koncepcji Lean Manufacturing. Przy wyznaczaniu potencjału środowiskowego posłużono się autorskim schematem postępowania przedstawionym w kolejnym podrozdziale.

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

Tabela 4.1. Zbiorcze zestawienie wartości dodanej dla środowiska oraz wpływu na środowisko poszczególnych elementów koncepcji Lean Manufacturing w badanych przedsiębiorstwach

Narzędzie Lean Manufacturing	Wartość dodana dla środowiska [VAfE]	Aspekt środowiskowy/ miernik SZŚ	Wpływ na środowisko naturalne
Mapowanie Strumienia Wartości (*Value Stream Mapping*)	a) Zmniejszenie ilości wytwarzanych odpadów w postaci tworzyw sztucznych, plastiku, metalu. b) Wyeliminowanie zbędnego transportu komponentów, półfabrykatów oraz produktów gotowych. f) Zmniejszenie ilości wytwarzanych odpadów z cyny i ołowiu oraz rozpuszczalników i rozcieńczalników. g) Zmniejszenie liczby wypadków przy pracy. h) Zmniejszenie liczby reklamacji. i) Zmniejszenie zużycia mediów oraz przestrzeni produkcyjnej i okołoprodukcyjnej	**$AŚ1_1$, $AŚ1_2$, $AŚ1_3$, $AŚ2_1$, $AŚ2_2$, $AŚ2_4$,** **$M1_5$, $M1_6$, $M1_7$, $M1_8$, $M2_1$, $M2_4$, $M2_5$,**	**1. Zmniejszenie zanieczyszczenia gleby i wód gruntowych.** **2. Zmniejszenie zanieczyszczenia powietrza poprzez redukcję emisji CO_2.**
5S Dobre praktyki na stanowiskach pracy	a) Zmniejszenie zużycia energii elektrycznej na stanowiskach pracy. b) Redukcja ilości odpadów w postaci przepracowanego oleju, smarów itp. c) Zmniejszenie ryzyka wystąpienia sytuacji awaryjnej na stanowisku pracy. d) Zmniejszenie ilości wytwarzanych odpadów mieszanych. e) Organizacja stanowisk pracy z uwzględnieniem podstawowych zasad ergonomii. f) Zmniejszenie zużycia energii elektrycznej na stanowiskach pracy. g) Redukcja ilości odpadów w postaci cyny i ołowiu itp.	**$AŚ1_1$, $AŚ1_2$, $AŚ1_3$, $AŚ1_4$, $AŚ1_6$, $AŚ2_1$, $AŚ2_2$, $AŚ2_4$,** **$M1_5$, $M1_6$, $M1_7$, $M1_8$, $M2_1$, $M2_4$, $M2_5$, $M2_6$**	**1. Zmniejszenie zanieczyszczenia gleby i wód gruntowych.** **2. Zapobieganie zmniejszaniu zasobów naturalnych.**

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

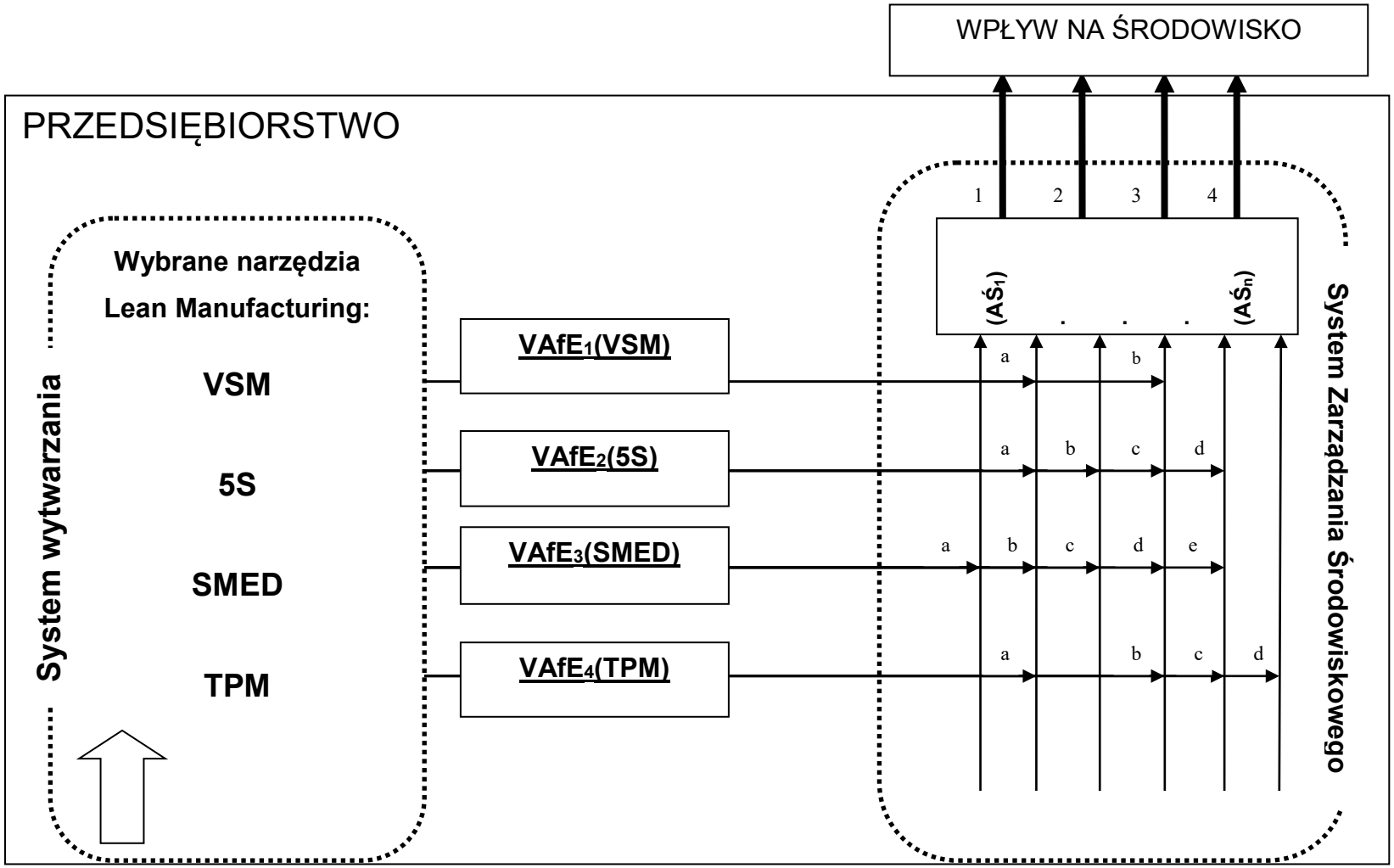
Tabela 4.1. Zbiorcze zestawienie wartości dodanej dla środowiska oraz wpływu na środowisko poszczególnych elementów koncepcji Lean Manufacturing w badanych przedsiębiorstwach (c.d.)

Narzędzie Lean Manufacturing	Wartość dodana dla środowiska [VAfE]	Aspekt środowiskowy/ miernik SZŚ	Wpływ na środowisko naturalne
SMED Skracanie czasów przezbrojeń maszyn (*Single Minute Exchange of Die*)	a) Redukcja TCT, czyli *Total Cycle Time*, całkowitego czasu cyklu produkcyjnego. b) Zmniejszenie zużycia energii elektrycznej, paliwa w postaci gazów zasilających. c) Ograniczenie wydatku energetycznego osób pracujących przy obsłudze maszyn. d) Zmniejszenie ryzyka wystąpienia sytuacji awaryjnej na stanowisku pracy. e) Zmniejszenie zużycia energii elektrycznej na stanowiskach pracy. f) Poprawa wskaźnika OEE	**AŚ1$_1$, AŚ1$_5$, AŚ1$_6$, AŚ2$_1$, AŚ2$_2$, AŚ2$_4$, AŚ2$_7$** **M1$_3$, M1$_4$, M1$_5$, M1$_6$, M1$_7$, M1$_8$, M2$_1$, M2$_6$**	**1. Zapobieganie zmniejszaniu zasobów naturalnych.** **2. Zmniejszenie zanieczyszczenia powietrza poprzez redukcję emisji substancji szkodliwych w procesu spalania gazów.** **3. Redukcja hałasu szkodliwego dla człowieka i środowiska.**
TPM Całkowicie efektywne utrzymanie ruchu (*Total Productive Maintenance*)	a) Zmniejszenie zużycia energii elektrycznej, gazu ziemnego oraz płynnego. b) Redukcja odpadów w postaci substancji ropopochodnych, olei oraz smarów. c) Ograniczenie ryzyka wystąpienia sytuacji awaryjnej w przedsiębiorstwie. d) Zmniejszenie ilości odpadów w postaci wadliwych części produkcyjnych, w tym odpadów z tworzyw sztucznych, metalu oraz mieszanych. g) Zmniejszenie zużycia energii elektrycznej. h) Redukcja hałasu pracy maszyn i urządzeń na halach produkcyjnych. e) Poprawa wskaźnika OEE.	**AŚ1$_2$, AŚ1$_5$, AŚ1$_6$, AŚ2$_2$, AŚ2$_4$, AŚ2$_7$** **M1$_3$, M1$_4$, M1$_5$, M1$_6$, M1$_7$, M2$_1$, M2$_3$,**	**1. Zapobieganie zmniejszaniu zasobów naturalnych.** **2. Zmniejszenie zanieczyszczenia powietrza poprzez redukcję emisji substancji szkodliwych w procesie spalania gazów.** **3. Zmniejszenie zanieczyszczenia gleby i wód gruntowych.** **4. Redukcja hałasu szkodliwego dla człowieka i środowiska.**

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

ywu na środowisko poszczególnych elementów koncepcji Lean Manufacturing w badanych przedsiębiorstwach		**Aspekt odowiskowy/ niernik SZŚ**	**Wpływ na środowisko naturalne**
Produkcja w systemie ssącym *PULL PRODUCTION* (Kanban)	a) Zmniejszenie ilości wytwarzanych odpadów w postaci opakowań kartonowych oraz z tworzyw sztucznych. b) Zmniejszenie TCT, czyli *Total Cycle Time*, całkowitego czasu cyklu produkcyjnego. c) Pośrednie zredukowanie ilości zużywanych mediów w postaci energii elektrycznej oraz wody. d) Zmniejszenie wydatku energetycznego przypadającego na pracownika obsługującego proces produkcyjny oraz logistyczny. d) Zmniejszenie ilości wytwarzanych odpadów w postaci opakowań kartonowych oraz z tworzyw sztucznych.	**$AŚ1_3$, $AŚ1_4$, $AŚ2_1$, $AŚ2_2$** **$M1_5$, $M1_7$, $M2_1$**	**1. Zapobieganie zmniejszaniu zasobów naturalnych.** **2. Zmniejszenie zanieczyszczenia gleby i wód gruntowych.**

Źródło: opracowanie własne



Rys. 4.1. Graficzna prezentacja wartość dodanej dla środowiska [VAfE] w powiązaniu z aspektami środowiskowymi zidentyfikowanymi w badanych przedsiębiorstwach
Źródło: opracowanie własne

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

4.2. Potencjał środowiskowy wybranych narzędzi Lean Manufacturing

W ramach oceny możliwości doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego ISO14001 z wykorzystaniem elementów koncepcji Lean Manufacturing posłużono się autorską ideą środowiskowego potencjału wybranych narzędzi koncepcji Lean Manufacturing. Na podstawie badań pilotażowych oraz badań właściwych założono, iż określenie potencjału środowiskowego będzie zależne od dwóch zmiennych, a mianowicie:

1. Generowania wartości dodanej dla środowiska [VAfE]
2. Wpływu na środowisko naturalne ISO14001 [X]

Na potrzeby niniejszej rozprawy przyjęto następujące definicje.

Potencjał środowiskowy dla pojedynczego narzędzia koncepcji Lean Manufacturing będzie określany jako ***suma zdolności tego narzędzia do generowania wartości dodanej dla środowiska wraz z określonym wpływem na środowisko naturalne.***

$$\textbf{Potencjał środowiskowy VSM} = \Sigma\, VAfE_{VSM} + \Sigma\, X_{VSM}$$

gdzie:

VAfE - zidentyfikowana wartość dodana dla środowiska dla VSM,

X – zidentyfikowany wpływ na środowisko (oddziaływanie pozytywne) dla VSM.

W takim ujęciu potencjał środowiskowy koncepcji Lean Manufacturing można określić jako ***sumę zdolności poszczególnych narzędzi koncepcji LM do generowania wartości dodanej dla środowiska VAfE wraz z określonym wpływem na środowisko naturalne.***

$$\textbf{Potencjał środowiskowy LM} = \Sigma\, VAfE_n + \Sigma\, X_n$$

gdzie:

VAfE – zidentyfikowana wartość dodana dla środowiska,

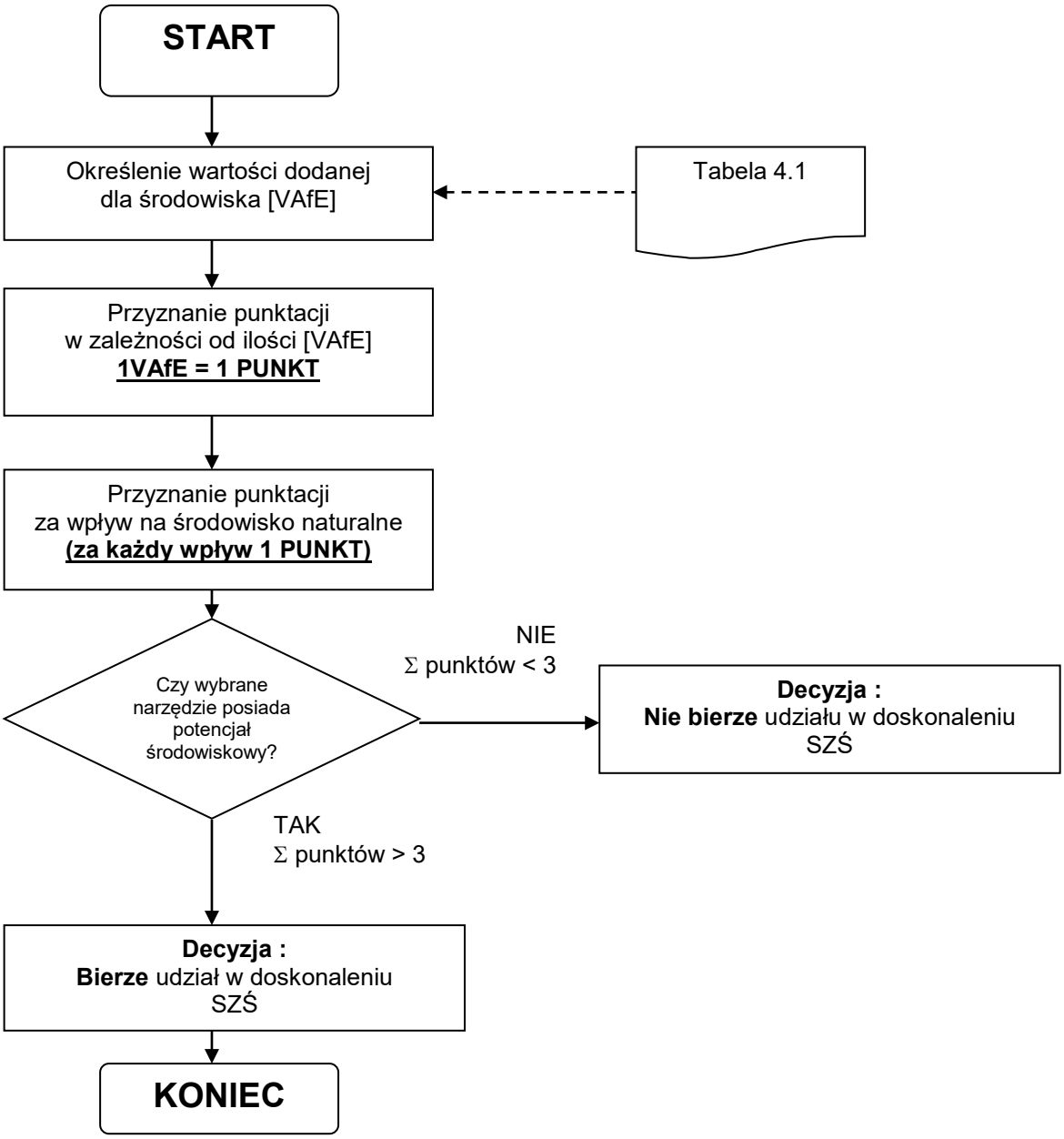
X – zidentyfikowany wpływ na środowisko (oddziaływanie pozytywne),

n – poszczególne narzędzia Lean Manufacturing.

Schemat postępowania przy określaniu potencjału środowiskowego dla wybranego narzędzia koncepcji Lean Manufacturing będzie przebiegał zgodnie z rys 4.2.

W tabeli 4.2. zestawiono wyliczenia potencjału środowiskowego dla wybranych narzędzi koncepcji Lean Manufacturing zgodnie z zaprezentowanym schematem postępowania. Do określenia wartości dodanej dla środowiska wykorzystano zestawienie VAfE zawarte w tabeli 4.1.

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl



Rys. 4.2. Schemat postępowania wyznaczania potencjału środowiskowego poszczególnych narzędzi Lean Manufacturing
Źródło: opracowanie własne

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

Tabela 4.2. Potencjał środowiskowy wybranych elementów koncepcji Lean Manufacturing

Mapowanie Strumienia Wartości VSM				
POTENCJAŁ ŚRODOWISKOWY		Σ	**DECYZJA**	
Wartość dodana dla środowiska [VAfE]	Wpływ na środowisko naturalne		Bierze udział w doskonaleniu SZŚ	Nie bierze udziału w doskonaleniu
6	**2**	**8**	**TAK**	**-**
System sterowania zapasami KANBAN				
POTENCJAŁ ŚRODOWISKOWY		Σ	**DECYZJA**	
Wartość dodana dla środowiska [VAfE]	Wpływ na środowisko naturalne		Bierze udział w doskonaleniu SZŚ	Nie bierze udziału w doskonaleniu
5	**2**	**7**	**TAK**	**-**
Całkowicie efektywne utrzymanie ruchu TPM				
POTENCJAŁ ŚRODOWISKOWY		Σ	**DECYZJA**	
Wartość dodana dla środowiska [VAfE]	Wpływ na środowisko naturalne		Bierze udział w doskonaleniu SZŚ	Nie bierze udziału w doskonaleniu
7	**4**	**11**	**TAK**	**-**
Skracanie czasów przezbrojeń SMED				
POTENCJAŁ ŚRODOWISKOWY		Σ	**DECYZJA**	
Wartość dodana dla środowiska [VAfE]	Wpływ na środowisko naturalne		Bierze udział w doskonaleniu SZŚ	Nie bierze udziału w doskonaleniu
6	**3**	**9**	**TAK**	**-**
Dobre praktyki na stanowiskach pracy 5S				
POTENCJAŁ ŚRODOWISKOWY		Σ	**DECYZJA**	
Wartość dodana dla środowiska [VAfE]	Wpływ na środowisko naturalne		Bierze udział w doskonaleniu SZŚ	Nie bierze udziału w doskonaleniu
7	**2**	**9**	**TAK**	**-**

Źródło: opracowanie własne

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

Największą liczbę punktów oceniającą intensywność potencjału środowiskowego danego narzędzia uzyskał program TPM (11 punktów) dotyczący działań doskonalących utrzymania parku maszynowego. Kolejnymi narzędziami koncepcji Lean Manufacturing wykazującymi znaczny potencjał środowiskowy są program dobrych praktyk 5S (9 punktów) oraz SMED (9 punktów).

Czwartym pod względem siły potencjału środowiskowego narzędziem jest mapowanie strumienia wartości (8 punktów). Najsłabszy potencjał środowiskowy wykazał system sterowania zapasami KANBAN (7 punktów).

Z przeprowadzonych badań wynika, iż wszystkie analizowane w pracy badawczej narzędzia koncepcji Lean Manufacturing posiadają pewien określony potencjał środowiskowy. Siła tego potencjału jest wprost proporcjonalna od generowanej wartości dodanej dla środowiska [VAfE]. Jedyną różnicą, jaką można zauważyć między narzędziami, jest fakt, iż niektóre z nich, takie jak TPM czy 5S, wykazują większy potencjał środowiskowy niż system sterowania Kanban. Świadczy to o tym, że zmiany zachodzące np. przy wdrażaniu systemu Kanban dotyczą większym stopniu doskonalenia procesów logistycznych niż procesów wytwarzania, które wykazują silniejsze związki ze zdefiniowanymi aspektami środowiskowymi.

Przeprowadzone badania pogłębione, które umożliwiły określenie potencjału środowiskowego poszczególnych elementów koncepcji Lean Manufacturing, mogą posłużyć opracowaniu wytycznych doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego ISO14001 z wykorzystaniem wybranych narzędzi koncepcji LM. Odnosząc się do koncepcji wartości dodanej dla środowiska [VAfE] przedstawionej na rysunku 3.1, można wyodrębnić dwa systemy – system wytwarzania oraz system zarządzania środowiskowego ISO14001. Opracowane wytyczne doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego z wykorzystaniem elementów koncepcji LM powinny zatem uwzględniać działania zarówno podejmowane po stronie wdrażania narzędzi LM, jak i działania w zakresie funkcjonowania systemu zarządzania środowiskowego ISO14001. Stąd opracowane wytyczne, zawarte w rozdziale 5, będą dotyczyć zarówno wdrażania poszczególnych narzędzi koncepcji Lean Manufacturing, tak aby uzyskać efekt synergii w postaci doskonalenia SZŚ, jak i działań, które muszą zostać ujęte w systemie zarządzania środowiskowego ISO14001.

4.3. Wnioski dotyczące wartości dodanej dla środowiska [VAfE]

Opierając się na wynikach badań właściwych przedstawionych w rozdziale 4, sformułowano odpowiedzi na następujące pytania badawcze:

P6. Jaka jest wartość dodana dla środowiska [VAfE] generowana przez poszczególne narzędzia koncepcji Lean Manufacturing?

1. Wartość dodana dla środowiska została powiązana ze zmianą mierników oceny funkcjonowania systemu zarządzania środowiskowego ISO14001, które to mierniki odnoszą się do zidentyfikowanych w przedsiębiorstwie aspektów środowiskowych.
2. Zidentyfikowane wartości dodane dla środowiska [VAfE] poszczególnych narzędzi koncepcji LM zawiera tabela 4.1. Do najważniejszych zaliczyć można: zmniejszenie

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

ilości wytwarzanych odpadów wg kodów, zmniejszenie ilości odpadów mieszanych, ograniczenie wydatku energetycznego osób pracujących przy obsłudze maszyn, zmniejszenie ryzyka wystąpienia sytuacji awaryjnej na stanowisku pracy, zmniejszenie zużycia energii elektrycznej na stanowiskach pracy, zmniejszenie ilości odpadów w postaci wadliwie wytworzonych części.

P7. Jaki jest potencjał środowiskowy poszczególnych elementów koncepcji Lean Manufacturing?

1. Do wyznaczenia potencjału środowiskowego przyjęto autorski schemat postępowania (zgodny z rysunkiem 4.2).
2. Potencjał środowiskowy wybranych narzędzi koncepcji Lean Manufacturing, składający się z dwóch zmiennych: generowanej wartości dodanej dla środowiska [VAfE] oraz wpływu na środowisko naturalne ISO14001, został przedstawiony w tabeli 4.2.
3. Zastosowanie schematu postępowania przedstawionego na rys. 4.2 pozwala stwierdzić, że wszystkie analizowane w pracy badawczej **narzędzia koncepcji Lean Manufacturing wykazują określony potencjał środowiskowy, co stanowi potwierdzenie hipotezy badawczej H.1.** Wybrane narzędzia koncepcji Lean Manufacturing posiadają określony potencjał środowiskowy, który może być definiowany za pomocą wartości dodanej dla środowiska – *Value Added for Environment* [VAfE].

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

5. WYTYCZNE DOTYCZĄCE DOSKONALENIA SYSTEMU ZARZĄDZANIA ŚRODOWISKOWEGO Z WYKORZYSTANIEM ELEMENTÓW KONCEPCJI LEAN MANUFACTURING

5.1. Wytyczne doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego ISO 14001 z uwzględnieniem koncepcji Lean Manufacturing

Potwierdzenie hipotezy H1, nawiązującej do środowiskowego potencjału wybranych narzędzi koncepcji Lean Manufacturing, pozwala na przystąpienie do opracowania wytycznych doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego z wykorzystaniem elementów koncepcji Lean Manufacturing. Biorąc pod uwagę, że badane są dwa obszary: koncepcja Lean Manufacturing i system zarządzania środowiskowego ISO14001 (patrz również rys. 3.1), wytyczne zostaną zaprezentowane w podziale na: *Wytyczne doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego ISO14001 z uwzględnieniem koncepcji Lean Manufacturing* oraz *Wytyczne wdrażania elementów koncepcji Lean Manufacturing w celu uzyskania efektu synergii w doskonaleniu systemu zarządzania środowiskowego ISO14001*, opracowane na podstawie badań literatury i badań praktycznych.

W oparciu o wyniki przeprowadzonego badania pogłębionego wyznaczono obszary systemu zarządzania środowiskowego ISO14001 skorelowane z jego doskonaleniem za pomocą wdrażania narzędzi koncepcji Lean Manufacturing. Obszary zostały zdefiniowane na podstawie konstrukcji i wymagań normy ISO14001, a następnie zasugerowane badanym osobom. Szczegółowe wyniki badań zostały przedstawione w tabeli 5.1. Na ich podstawie stwierdzono, iż wybrane narzędzia koncepcji Lean Manufacturing są najmocniej skorelowane z następującymi obszarami systemu zarządzania środowiskowego ISO14001: realizacją polityki środowiskowej, realizacją zadań i celów środowiskowych oraz sterowaniem operacyjnym.

Tabela 5.1. Elementy SZŚ wpisujące się w proces doskonalenia z wykorzystaniem LM

Obszary SZŚ ISO14001	**VSM**	**KANBAN**	**SMED**	**TPM**	**5S**	**Σ**
Realizacja celów Polityki Środowiskowej	+	+	+	+	+	**5**
Zarządzanie aspektami środowiskowymi	bz	bz	bz	+	+	2
Zgodność z wymaganiami prawnymi	bz	bz	bz	+	+	2
Stopień realizacji celów, zadań i programów SZŚ	+	+	+	+	+	**5**
Poprawa świadomości, kompetencji oraz szkolenie pracowników	bz	bz	bz	+	bz	1
Komunikacja	+	+	bz	+	+	4
Dokumentacja systemowa	bz	bz	bz	+	+	2
Sterowanie operacyjne	+	+	+	+	+	**5**
Gotowość reagowania na awarie	bz	bz	+	+	+	3

Źródło: opracowanie własne

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

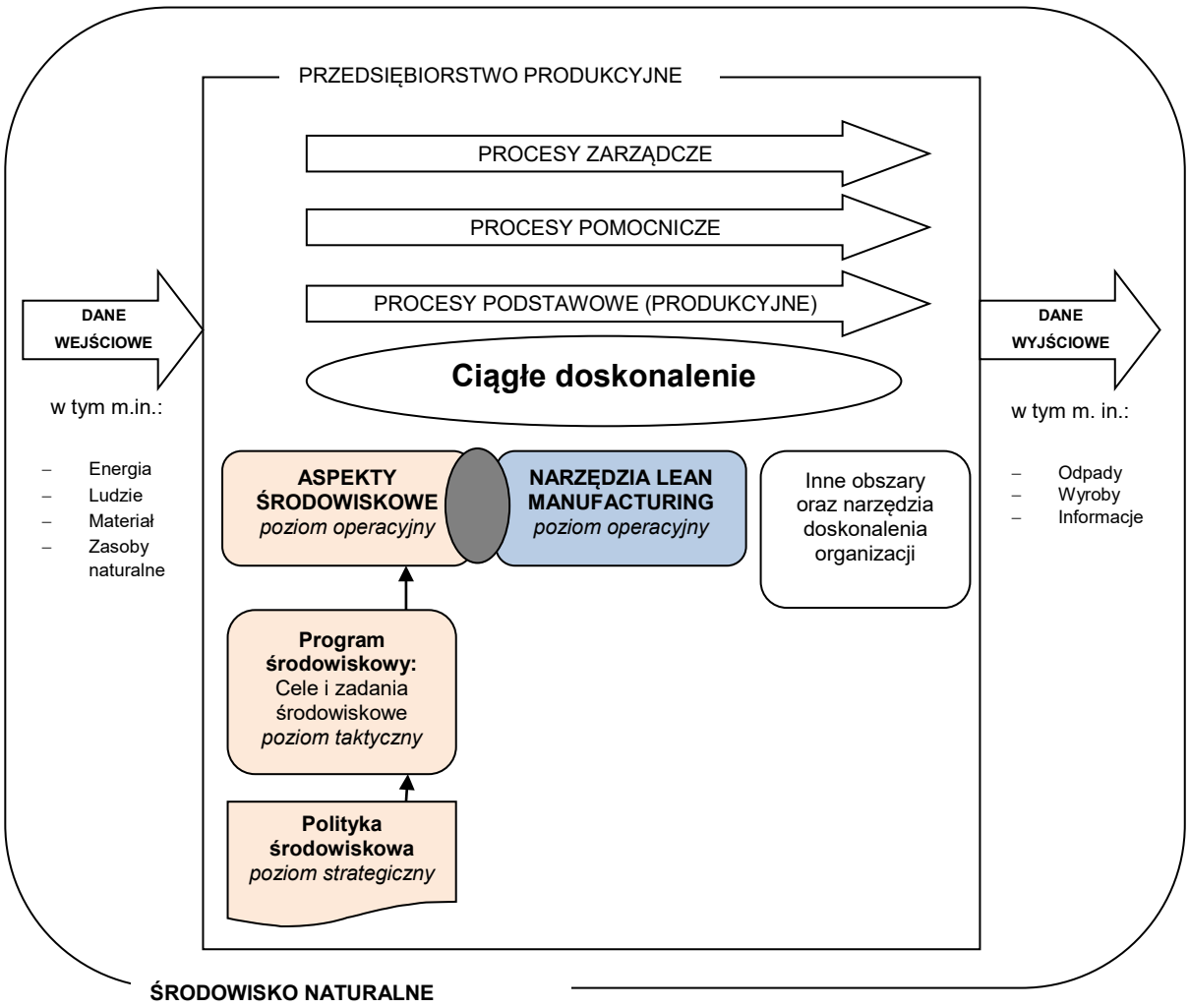
Z powyższych danych wnioskować można, że do głównych składowych systemu zarządzania środowiskowego ISO14001, które odgrywają znaczącą rolę w procesie jego doskonalenia, należą następujące elementy systemu: polityka środowiskowa, program środowiskowy, w tym cele i zadania, sterowanie operacyjne, rozumiane jako zdefiniowane aspekty środowiskowe (w tym aspekty znaczące) oraz mierniki oceny funkcjonowania systemu.

Politykę środowiskową można zatem sklasyfikować jako poziom strategiczny, program środowiskowy, w tym cele i zadania – jako poziom taktyczny, natomiast sterowanie operacyjne powiązane z procesem wytwarzania (systemu produkcji) – jako poziom operacyjny. Wybrane elementy systemu zarządzania środowiskowego i produkcyjnego, składające się na doskonalenie zarządzania środowiskowego w przedsiębiorstwie, zostały przedstawione na rysunku 5.1.

Na rysunku 5.1. zobrazowano przedsiębiorstwo w ujęciu procesowym, w którym zostały wyróżnione trzy najważniejsze typy procesów występujących w organizacjach: procesy podstawowe, procesy pomocnicze oraz procesy zarządcze (w nawiązaniu do analizy literatury przedmiotu, patrz rys. 1.6.). W ramach systemu, jakim jest przedsiębiorstwo produkcyjne, wyróżniono dwa podsystemy: system doskonalenia procesu wytwarzania z wykorzystaniem elementów koncepcji Lean Manufacturing oraz system zarządzania środowiskowego ISO 14001.

Proces doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego ISO 14001 powinien odnosić się do zidentyfikowanych aspektów środowiskowych, których charakter pozwala organizacji na zarządzanie nimi. Program środowiskowy zawierający cele i zadania środowiskowe powinien zatem odnosić się w swojej treści do zidentyfikowanych aspektów środowiskowych, których wpływ organizacja chciałaby ograniczyć. Na rys. 5.1. wskazano obszar wspólny oddziaływania koncepcji LM i aspektów środowiskowych jako połączenie poziomu operacyjnego systemu wytwarzania i systemu zarządzania środowiskowego. W tym właśnie miejscu – na poziomie operacyjnym – zachodzi największa interakcja pomiędzy wdrożeniem narzędzi LM a doskonaleniem systemu zarządzania środowiskowego.

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl



Rys. 5.1. Wybrane elementy systemu zarządzania środowiskowego i produkcyjnego składające się na doskonalenie zarządzania środowiskowego w przedsiębiorstwie
Źródło: opracowanie własne

Zgodnie z wynikami badań właściwych wytyczne doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego ISO14001 z wykorzystaniem wybranych narzędzi koncepcji LM odnoszą się do trzech poziomów zarządzania w organizacji (co przedstawiono na rys. 5.1.):

- poziomu strategicznego,
- poziomu taktycznego,
- poziomu operacyjnego.

Podział ten zawiera również najważniejsze obszary systemu zarządzania środowiskowego ISO14001, które zostały wskazane w trakcie badań praktycznych jako podlegające doskonaleniu przy wdrażaniu elementów koncepcji Lean Manufacturing (patrz tabela 5.1.).

Wytyczne to zestawienie kolejnych kroków, które należy podjąć, aby doskonalić system zarządzania środowiskowego ISO14001 z wykorzystaniem elementów koncepcji Lean Manufacturing. Praktyczny charakter wytycznych wpisuje się w nurt dobrych praktyk zarządzania doskonalących funkcjonowanie organizacji i może stanowić przewodnik dla kadry zarządzającej.

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

POZIOM STRATEGICZNY

Określenie polityki środowiskowej z uwzględnieniem elementów koncepcji Lean Manufacturing

Określenie polityki środowiskowej powinno nastąpić z uwzględnieniem narzędzi koncepcji Lean Manufacturing. Dokument zawierający zobowiązanie kierownictwa do doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego ISO14001 powinien zawierać zapis o wykorzystywaniu narzędzi Lean Manufacturing w jego realizacji.

W polityce środowiskowej należy skupić się na ogólnym określeniu sposobu doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego z wykorzystaniem koncepcji Lean Manufacturing. W treści polityki środowiskowej powinno umieścić się zobowiązanie do ograniczania negatywnego wpływu na środowisko poprzez wdrażanie narzędzie koncepcji Lean Manufacturing. Na tym poziomie zarządzania należy używać **OGÓLNYCH** sformułowań odnoszących się do doskonalenia organizacji.

POZIOM TAKTYCZNY

Określenie programu środowiskowego, celów oraz zadań z uwzględnieniem wdrażania elementów koncepcji Lean Manufacturing

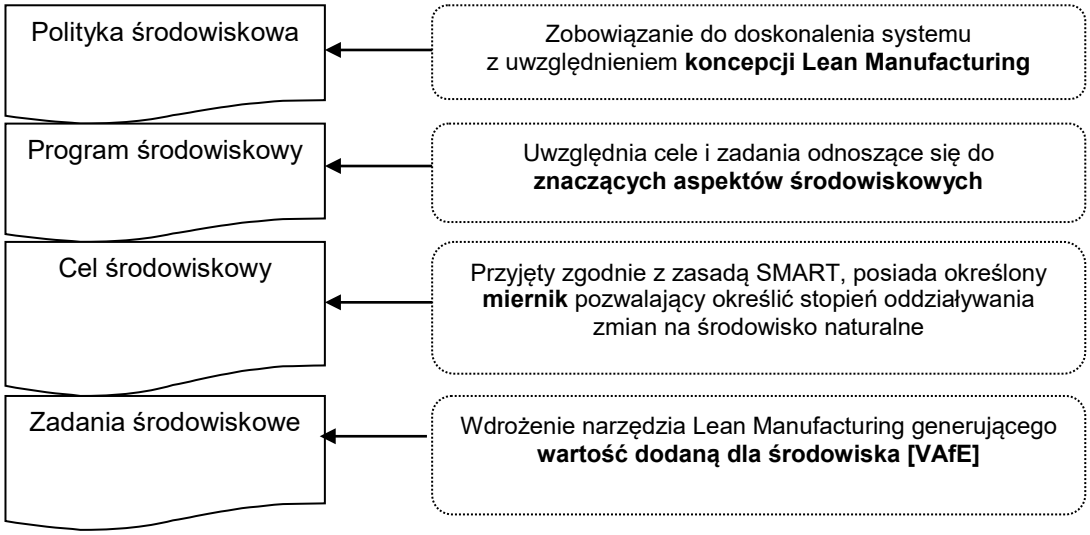
Zdefiniowana polityka środowiskowa, zawierająca zobowiązanie najwyższego kierownictwa do doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego ISO14001 z uwzględnieniem koncepcji Lean Manufacturing, powinna znaleźć odzwierciedlenie w programie środowiskowym, celach oraz przydzielonych zadaniach dla poszczególnych poziomów zarządzania w organizacji.

Zgodnie z rysunkiem 5.2. program środowiskowy, cele oraz zadania powinny odnosić się do zdefiniowanych aspektów środowiskowych, z uwzględnieniem aspektów znaczących. Poszczególnym **znaczącym aspektom środowiskowym** należy wyznaczyć cel (należy pamiętać, aby cele przyjmować zgodnie z zasadą SMART[33]).

Każdemu celowi należy przypisać odpowiedni miernik pozwalający zbadać wpływ wdrożeń LM na środowisko naturalne. W ramach konkretnego celu należy wyznaczyć zadania, które uwzględniają wdrażanie elementów/narzędzi koncepcji Lean Manufacturing. Wybrane narzędzie koncepcji Lean Manufacturing powinno **wygenerować wartość dodaną dla środowiska** zbieżną z założonym celem. Możliwa do wygenerowania wartość dodana dla środowiska [VAfE] dla poszczególnych narzędzi Lean Manufacturing została ujęta w tabeli 4.1.

[33] SMART – koncepcja formułowania celów w dziedzinie planowania, będąca zbiorem pięciu postulatów (skonkretyzowany, mierzalny, osiągalny, realny, określony w czasie) dotyczących cech, którymi powinien się charakteryzować poprawnie sformułowany cel.

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl



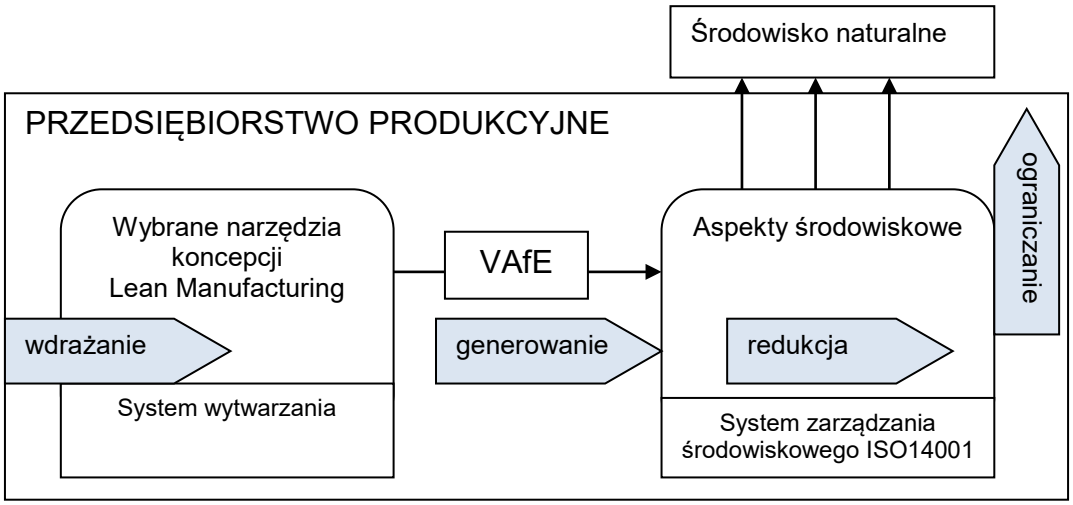
Rys. 5.2. Wytyczne dla poziomu taktycznego umożliwiające doskonalenie systemu zarządzania środowiskowego ISO14001 z uwzględnieniem elementów koncepcji Lean Manufacturing
Źródło: opracowanie własne na podstawie badań praktycznych

POZIOM OPERACYJNY

Ograniczanie aspektów środowiskowych organizacji poprzez wdrażanie elementów koncepcji Lean Manufacturing.

Określone na poziomie taktycznym zadania z uwzględnieniem elementów koncepcji Lean Manufacturing mają na celu wykorzystanie **wartości dodanej dla środowiska** określonej dzięki przeprowadzonym badaniom empirycznym w przedsiębiorstwach produkcyjnych. Wdrażanie odpowiednio wybranych narzędzi koncepcji Lean Manufacturing pozwoli organizacji **ograniczyć aspekty środowiskowe** poprzez **wykorzystanie potencjału środowiskowego** koncepcji Lean Manufacturing, określonego na podstawie wartości dodanej dla środowiska zbiorczo zestawionej w tabeli 4.1. Zgodnie z rysunkiem 5.3 wdrażanie poszczególnych elementów koncepcji Lean Manufacturing pozwoli wygenerować odpowiednią wartość dodaną dla środowiska przekładającą się na realną zmianę wartości aspektów środowiskowych organizacji. Na poziomie operacyjnym zmiany będą zachodzić w sposób automatyczny. Ważne jest przy tym, aby organizacja potrafiła zmianę odpowiednio udokumentować poprzez **monitorowanie odpowiednio dobranych mierników środowiskowych.** Wytyczne do wdrażania elementów koncepcji Lean Manufacturing pozwalające uzyskać efekt synergii w doskonaleniu systemu zarządzania środowiskowego zostaną szerzej opisane w kolejnym podrozdziale rozprawy.

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl



Rys. 5.3. Realizacja poziomu operacyjnego w doskonaleniu systemu zarządzania środowiskowego z uwzględnieniem elementów koncepcji Lean Manufacturing
Źródło: opracowanie własne

5.2. Wytyczne wdrażania elementów koncepcji Lean Manufacturing w celu uzyskania efektu synergii w doskonaleniu systemu zarządzania środowiskowego ISO 14001

Wytyczne do wdrażania elementów koncepcji Lean Manufacturing w celu uzyskania efektu synergii w doskonaleniu systemu zarządzania środowiskowego ISO14001 są ściśle powiązane z metodologią wdrażania poszczególnych narzędzi Lean Manufacturing, na których oparto szkielet podstawowych badań empirycznych niniejszej rozprawy. Na podstawie badań literatury przedmiotu oraz badań praktycznych opracowano wytyczne wdrażania poszczególnych elementów koncepcji Lean Manufacturing (takich jak: mapowanie strumienia wartości VSM, system sterowania zapasami KANBAN, skracanie czasów przezbrojeń SMED, dobre praktyki na stanowiskach pracy 5S, całkowicie efektywne utrzymanie ruchu TPM) tak, aby uwolnić ich potencjał środowiskowy, generując wartość dodaną dla środowiska [VAfE]. Poniższe wytyczne mają charakter „nakładki" na wypracowane do tej pory kroki wdrażania poszczególnych narzędzi koncepcji Lean Manufacturing. Postępowanie zgodnie z wytycznymi pozwoli na budowanie wartości dodanej dla środowiska i jednoczesną realizację procesu doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego ISO14001.

WYTYCZNE DO WDRAŻANIA VSM (MAPOWANIE STRUMIENIA WARTOŚCI)

Zgodnie z literaturą przedmiotu (por. podrozdział 2.2.1.) mapowanie strumienia wartości powinno przebiegać według następujących kroków:

1. Wybór i zdefiniowanie rodziny produktów / obszaru mapowania.

Mapowanie można wykonać dla określonej grupy/rodziny produktów, pojedynczego zakładu produkcyjnego lub większej ilości organizacji wzajemnie ze sobą powiązanych, tworzących wspólnie łańcuch dostaw. Mapowanie zielonego strumienia wartości należy odnotować już w celach biznesowych, wykazując oczekiwane korzyści z jego wykonania. Na tym etapie wykonujemy VSM w celu doskonalenia wybranego procesu z uwzględnieniem jego

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

parametrów środowiskowych. Należy również określić przewidywany pozytywny wpływ na środowisko naturalne, który chcemy uzyskać poprzez zmapowanie strumienia wartości.

2. Powołanie zespołu do spraw mapowania strumienia wartości.

Kolejnym krokiem jest powołanie zespołu do spraw mapowania strumienia wartości. Należy zadbać, aby osoba będąca liderem zespołu mapującego miała świadomość konieczności wypracowania wartości dodanej dla środowiska w postaci redukcji L/T, COPQ, ilości generowanych odpadów, redukcji zużycia mediów itp.

3. Opracowanie mapy stanu obecnego.

Opracowanie mapy stanu obecnego powinno odbywać się z uwzględnieniem wszystkich strat (7 typów MUDA + straty środowiskowe) powstających na wszystkich etapach analizowanego procesu. Posługując się standardowymi ikonami mapowania strumieni wartości, należy zobrazować i wstępnie obliczyć poziom środowiskowych strat w procesie. Podstawowe ikony używane w procesie mapowania strumieni wartości z uwzględnieniem aspektów środowiskowych pojawiających na każdym etapie procesu wytwarzania przedstawia **załącznik D**.

4. Analiza mapy stanu obecnego.

Analiza mapy stanu obecnego ma na celu zobrazowanie ilości strat występujących w strumieniu wartości. Na tym etapie, oprócz wyznaczenia znanych elementów procesów, takich jak: czas cyklu [c/t], czas przezbrojenia [c/o], stan zapasów występujący pomiędzy procesami liczony w dniach [DOH], czas całkowity L/T, straty jakościowe COPQ dla procesu, należy wyznaczyć i przeanalizować aspekty środowiskowe związane z realizacją poszczególnych procesów wytwórczych. Przykładową mapę stanu obecnego przedstawia **załącznik E**.

5. Opracowanie mapy stanu pożądanego.

Opracowanie mapy stanu przyszłego powinno odbywać się na podstawie opracowanej mapy stanu obecnego. Mapa stanu przyszłego powinna uwzględniać wszystkie pozytywne zmiany w obszarze produkcji oraz w obszarze aspektów środowiskowych. Na tym etapie zespół ds. mapowania strumienia wartości podejmuje decyzje, jakie narzędzia koncepcji Lean Manufacturing muszą zostać zaimplementowane, aby uzyskać pożądany efekt w postaci redukcji: L/T, DOH, COPQ, aspektów środowiskowych. W kroku tym następuje przetransferowanie systemu sterowania zapasami z PUSH w system ssący Kanban. W przypadku zmniejszonej wielkości partii skróceniu podlegają również czasy przezbrojeń maszyn/stanowisk roboczych. Następuje wdrożenie praktyk 5S we wszystkich obszarach objętych mapowaniem. Dokonuje się oceny możliwości wdrożenia TPM oraz standaryzacji.

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

6. Implementacja rozwiązań.

Mapowanie strumienia wartości kończy się implementacją wybranych rozwiązań. Na tym etapie należy ocenić skuteczność podjętych działań. Mapowanie strumienia wartości powinno przynieść wymierne zmiany głównych wskaźników produkcyjnych i środowiskowych.

Postępowanie według w/w wytycznych pozwoli wytworzyć wartość dodaną dla środowiska [VAfE] w postaci:

- zmniejszenia ilości wytwarzanych odpadów produkcyjnych oraz okołoprodukcyjnych według zdefiniowanych kodów,
- wyeliminowania zbędnego transportu komponentów, półfabrykatów oraz produktów gotowych,
- zmniejszenia liczby wypadków przy pracy,
- zmniejszenia liczby reklamacji,
- zmniejszenia zużycia mediów oraz przestrzeni produkcyjnej i okołoprodukcyjnej.

WYTYCZNE DO WDRAŻANIA SYSTEMU KANBAN

Mapowanie strumienia wartości, w tym wykonanie mapy stanu przyszłego, powinno uwzględniać zaimplementowanie (tam, gdzie przyniesie to wymierne efekty) systemu sterowania zapasami Kanban (por. podrozdział 2.2.2.). Przy wdrażaniu systemu Kanban istotne jest uwzględnienie aspektów środowiskowych organizacji związanych głównie ze sposobem składowania, pakowania oraz transportu materiału, półfabrykatów oraz wyrobów gotowych. W ramach wdrażania systemu Kanban należy wykonać następujące czynności:

- **Wykonać analizę stanu istniejącego** – wskazać miejsca, w których zasadnym jest wprowadzenie sterowania zapasami w systemie ssącym (Kanban). W tym miejscu należy uwzględnić potencjał środowiskowy zastosowanych rozwiązań przejawiający się możliwością skrócenia czasu dostawy, drogi pokonywanej przez materiał liczonej w km, sposobu pakowania (możliwość zastąpienia pakowania w kartony na skrzynki plastikowe wielokrotnego użytku).

- **Zaprojektowanie systemu** – projekt udoskonalonego systemu powinien uwzględniać efekty środowiskowe: możliwości maszyn do odtworzenia sekwencji asortymentowej, harmonogram produkcji opierający się na kartach Kanban, przepływ kart Kanban w procesie wytwórczym.

- **Szkolenia** – cykl szkoleń zachęcających pracowników do wyznaczania nowych miejsc wymagających wdrożenia systemu Kanban z uwagi na środowiskowe korzyści rozwiązania. Szkolenia to też nowy sposób postępowania zwiększający świadomość pracowników nie tylko w zakresie efektywniejszego zarządzania materiałem, ale również zwiększonej troski o środowisko naturalne. Przeprowadzenie szkolenia powinno zostać potwierdzone zapisem ze szkolenia, czego wymagają normy PN-EN ISO14001:2005 oraz PN-EN ISO14001:2015 *wersja angielska*, których zapisy mówią o dokumentowaniu szkoleń w ramach podnoszenia świadomości oraz rozwoju kompetencji pracowników.

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

- **Wdrożenie systemu wybranego procesu** – może zostać przeprowadzone pilotażowo w jednej z części procesu produkcyjnego lub całościowo dla wszystkich pozycji asortymentowych.

Postępowanie według wymienionych wytycznych pozwoli wytworzyć wartość dodaną dla środowiska [VAfE] w postaci:

- zmniejszenia ilości wytwarzanych odpadów w postaci opakowań kartonowych oraz z tworzyw sztucznych,
- zmniejszenia L/T (z ang. *Lead Time*), całkowitego czasu potrzebnego na wykonanie zlecenia produkcyjnego,
- pośredniego zredukowania ilości zużywanych mediów w postaci energii elektrycznej oraz wody,
- zmniejszenie wydatku energetycznego przypadającego na pracownika obsługującego proces produkcyjny oraz logistyczny.

WYTYCZNE DO WDRAŻANIA 5S

Wdrożenie dobrych praktyk 5S z uwzględnieniem doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego powinno nastąpić według niżej opisanych zasad (por. podrozdział 2.2.3.). W pierwszej kolejności należy podjąć decyzję o wdrożeniu dobrych praktyk 5S. Decyzja ta wraz z obszarami, w których nastąpi implementacja 5S, powinna zostać uwzględniona w celach zdefiniowanych dla systemu zarządzania środowiskowego ISO 14001. Cele środowiskowe wyznaczone dla organizacji muszą być ściśle powiązane z celami biznesowymi, aby proces doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego przynosił wymierne efekty w postaci np. oszczędności pieniężnych. Następnie w kolejno następujących po sobie etapach powinno nastąpić:

1. Przeprowadzenie szkolenia dla pracowników, co powinno zostać potwierdzone zapisem ze szkolenia – zgodnie z wymaganiami norm PN-EN ISO14001:2005, PN-EN ISO14001:2015 *wersja angielska*, których zapisy mówią o dokumentowaniu szkoleń w ramach podnoszenia świadomości oraz rozwoju kompetencji pracowników.
2. Ustalenie struktury organizacyjnej do wdrożenia 5S.
3. Wybór obszaru pilotażowego do wdrożenia 5S (opcjonalnie).
4. Wdrożenie dobrych praktyk 5S w obszarze pilotażowym (opcjonalnie).
5. Opracowanie harmonogramu wdrożenia 5S dla pozostałych obszarów (opcjonalnie). Harmonogram wdrożenia 5S dla pozostałych obszarów powinien być spójny z harmonogramem realizacji celów wyznaczonych w celu doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego ISO14001.
6. Ocena efektywności wdrożonych działań i ciągłe doskonalenie – poprzez realizowanie etapu systematyki i standaryzacji.

Zaprezentowane kroki wyznaczają poziom strategiczny i taktyczny wdrażania praktyk 5S w organizacji. Na poziomie operacyjnym wdrażanie praktyk 5S następuję w pięciu etapach:

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

1S – SELEKCJA – selekcja materiałów i narzędzi znajdujących się na stanowiskach roboczych. Paradoksalnie ten punkt wdrożenia może przyczynić się do wygenerowania większej ilości odpadów, ale zazwyczaj jest to zdarzenie jednorazowe. Na tym etapie należy nieużywane elementy oznaczyć „czerwoną etykietą" – przykład zastosowania czerwonej etykiety z uwzględnieniem wymagań SZŚ ISO14001 przedstawia **załącznik F**. W przykładzie uwzględniono identyfikację kodu odpadu w przypadku utylizacji urządzenia/materiału oraz wstępną ocenę wpływu na środowisko w przypadku pozbycia się urządzenia. Taka adnotacja może pomóc w podjęciu decyzji o ewentualnym wykorzystaniu urządzenia/materiału w innym obszarze roboczym lub odsprzedaży do ponownego użytkowania.

Na tym etapie często okazuje się, że materiały składowane na jednym z obszarów lub na jednym ze stanowisk roboczych są potrzebne w innych miejscach, gdzie ich brak został odnotowany. Dzięki zabiegowi przeniesienia narzędzia w inny obszar roboczy, eliminuje się potrzebę zakupu nowych urządzeń oraz utylizacji starych narzędzi.

Pozbycie się z obszaru roboczego zbędnych materiałów i urządzeń poprawia bezpieczeństwo pracowników oraz przyspiesza ich reakcję w przypadku wystąpienia sytuacji potencjalnie awaryjnej.

2S - SYSTEMATYKA – na tym etapie należy wyznaczyć miejsca dla pozostawionych materiałów i urządzeń: miejsce na odpady oraz sprzęt infrastruktury budynku służący minimalizacji ryzyka wystąpienia sytuacji potencjalnie awaryjnej. Kosze na odpady, odpowiednie instrukcje BHP oraz instrukcje postępowania w przypadku wystąpienia sytuacji awaryjnej powinny znajdować się blisko miejsca roboczego.

3S – SPRZĄTANIE – na tym etapie dokonuje się sprzątnięcia oraz odświeżania takich elementów jak: ściany, posadzki, części maszyn i stanowisk roboczych, instrukcji roboczych, BHP itp. W wyniku działań powstaje estetyczne stanowisko pracy. Czyste, schludne stanowisko pracy pozwala na szybszą reakcję w przypadku wystąpienia błędu produkcyjnego, ograniczając liczbę powstających odpadów (defektów z produkcji i odpadów okołoprodukcyjnych).

4S – STANDARYZACJA - na tym etapie opracowywane są procedury mające za zadanie utrzymać i rozwijać wdrożone do tej pory trzy działania „S". Istotne jest, aby wykorzystać wizualne metody zarządzania, które pozwolą pracownikom w sposób intuicyjny przestrzegać przyjętych zasad. Wizualizacja powinna odnieść się do segregacji odpadów, wyznaczenia poziomów maksymalnych odpadów w pojemnikach zbiorczych, postępowania w przypadku zaistnienia sytuacji potencjalnie awaryjnej.

5S – SAMODYSCYPLINA – to nabycie i prezentowanie nowej postawy wobec wdrożonych zasad 5S. Na tym etapie można wspierać się krótkimi sesjami Kaizen, aby nieustannie doskonalić dążenie do doskonałości warunków pracy.

Postępowanie według w/w wytycznych pozwoli wytworzyć wartość dodaną dla środowiska [VAfE] w postaci:

- zmniejszenia zużycia mediów, w tym energii elektrycznej na stanowiskach roboczych,
- redukcji ilości odpadów według kodów,
- zmniejszenia ryzyka wystąpienia sytuacji awaryjnej na stanowisku pracy,

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

- zmniejszenia ilości wytwarzanych odpadów mieszanych,
- organizacji stanowisk pracy z uwzględnieniem podstawowych zasad ergonomii.

WYTYCZNE DO WDRAŻANIA TPM

Jednym z siedmiu filarów programu TPM jest filar bezpieczeństwa i środowiska, w którym zakłada się, że wszystkie działania wykonywane w ramach wdrożenia TPM muszą być wykonane z intencją eliminacji wszelkich zagrożeń dla pracowników i dla środowiska naturalnego. Jest to jedyne narzędzie koncepcji Lean Manufacturing, w którym wartość środowiskowa została wpisana w sposób wdrażania programu (por. podrozdział 2.2.4.). Celem realizacji działań w zakresie bezpieczeństwa i ochrony środowiska powinien być zerowy wskaźnik wypadków przy pracy oraz zerowa liczba odpadów i zanieczyszczeń powstających w procesie wytwórczym.

W ramach filaru bezpieczeństwa i środowiska zaleca się wprowadzenie działań, które jednocześnie stanowią wymóg systemu zarządzania środowiskowego:

- zdefiniowanie polityki środowiskowej,
- przeprowadzanie analizy wypadków w pracy,
- opracowanie procedur postępowania w przypadku wystąpienia sytuacji potencjalnie awaryjnej,
- dokonywanie oceny nowych technologii pod kątem oddziaływania na środowisko jeszcze przed podjęciem decyzji o jej zakupie.

Wdrożenie powyższych działań stanowi wymóg normy ISO14001. Wdrażając program TPM, możemy uzyskać wartość dodaną poprzez weryfikację aktualności posiadanych w organizacji polityk, procedur, dokumentów.

W ramach poszczególnych etapów wdrażania programu TPM, należy uwzględnić aspekt środowiskowy na etapie definiowania 6 głównych strat związanych z funkcjonowaniem parku maszynowego. Do 6 głównych strat należy dodać stratę numer 7 – zanieczyszczenie (degradację) środowiska naturalnego. W ramach etapu opracowywania planów konserwacji maszyn i urządzeń należy zadbać, aby środki używane do czyszczenia maszyn nie oddziaływały silnie na środowisko naturalne. Zaleca się, aby wszędzie tam, gdzie jest to tylko możliwe, wprowadzić wodę jako środek czyszczący. Dokumentacja konserwacji maszyn i urządzeń powinna uwzględniać wymagania w zakresie segregacji odpadów oraz ich właściwej identyfikacji.

W fazie projektowania oraz zakupu nowych technologii (w tym maszyn i urządzeń) należy wykonać analizę środowiskową, a przy podejmowaniu decyzji o zakupie nowej technologii wziąć pod uwagę czynnik środowiskowy.

Pełne wdrożenie programu TPM, z uwzględnieniem dodatkowych wytycznych przedstawionych powyżej, pozwoli organizacji uzyskać środowiskową wartość dodaną w postaci:

- zmniejszenia zużycia energii elektrycznej, gazu ziemnego oraz płynnego,
- redukcji odpadów w postaci substancji ropopochodnych, olei oraz smarów,

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

- ograniczenia ryzyka wystąpienia sytuacji awaryjnej z udziałem maszyny, elementu infrastruktury budynku,
- zmniejszenia liczby odpadów w postaci wadliwych części produkcyjnych,
- redukcję hałasu pracy maszyn i urządzeń,
- poprawę wskaźnika OEE.

WYTYCZNE DO WDRAŻANIA SMED

W wyniku badań przeprowadzonych w grupie przedsiębiorstw stwierdzono, że narzędzie SMED – skracanie czasów przezbrajania – posiada jeden z najmniejszych potencjałów środowiskowych (por. podrozdział 4.2). Narzędzie SMED należy wdrażać czteroetapowo (por. podrozdział 2.2.5.), wyróżniając czynności zewnętrzne i wewnętrzne oraz eliminując jak najwięcej czynności wewnętrznych, czyli takich, które muszą być wykonywane podczas postoju maszyny.

Postępowanie według wypracowanych wytycznych pozwoli wytworzyć wartość dodaną dla środowiska [VAfE] w postaci:

- redukcji L/T, czyli Lead Time, całkowitego czasu potrzebnego na wykonanie zlecenia produkcyjnego,
- zmniejszenia zużycia energii elektrycznej, paliwa w postaci gazów zasilających,
- ograniczenia wydatku energetycznego osób pracujących przy obsłudze maszyn,
- zmniejszenia ryzyka wystąpienia sytuacji awaryjnej na stanowisku pracy,
- zmniejszenia zużycia energii elektrycznej na stanowiskach pracy,
- poprawy wskaźnika OEE.

Opracowane wytyczne wdrażania poszczególnych narzędzi koncepcji Lean Manufacturing uwzględniające aspekt środowiskowy mają za zadanie doskonalenie systemu zarządzania środowiskowego ISO14001 wdrożonego i funkcjonującego w organizacji. Wyżej wymienione wytyczne mają charakter uniwersalny i mogą być stosowane przez wszystkie organizacje stojące przed wyzwaniem doskonalenia swojej działalności operacyjnej, zarówno produkcyjnej, jak i tej związanej z zarządzaniem środowiskowym.

5.3. Wnioski dotyczące wytycznych doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego

Opierając się na wynikach badań właściwych przedstawionych w rozdziale 5, poniżej sformułowano odpowiedzi na następujące pytania badawcze:

P8. W jakich obszarach funkcjonowania systemu zarządzania środowiskowego ISO 14001 można zastosować elementy koncepcji Lean Manufacturing?

1. Wybrane narzędzia koncepcji Lean Manufacturing najmocniej skorelowane są z następującymi obszarami systemu zarządzania środowiskowego ISO14001: realizacją polityki środowiskowej, realizacją zadań i celów środowiskowych oraz sterowaniem operacyjnym.

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

2. Powyższe obszary można odnieść do trzech poziomów zarządzania w organizacji: poziomu strategicznego, taktycznego oraz operacyjnego, jak zostało to przedstawione na rys. 5.1.
3. Najsilniejsze oddziaływanie pomiędzy systemem zarządzania środowiskowego ISO14001 a koncepcją Lean Manufacturing zachodzi na poziomie operacyjnym, w obszarze sterowania operacyjnego.

P9. Jak wdrażać elementy koncepcji Lean Manufacturing, aby doskonaląc produkcję, równocześnie doskonalić system zarządzania środowiskowego ISO 14001?

1. Odpowiedzią na przywołane pytanie badawcze są zestawione w rozdziale 5.2. wytyczne wdrażania poszczególnych narzędzi Lean Manufacturing pozwalające uwolnić ich potencjał środowiskowy, generując – wyznaczoną w badaniu właściwym – wartość dodaną dla środowiska [VAfE].
2. Opracowane w podrozdziale 5.2. wytyczne wdrażania poszczególnych narzędzi koncepcji Lean Manufacturing potwierdzają hipotezę badawczą H2: istnieją wytyczne wdrażania wybranych narzędzi koncepcji Lean Manufacturing pozwalające uzyskać efekt synergii w postaci minimalizacji negatywnego oddziaływania organizacji na środowisko naturalne.

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

WNIOSKI ORAZ KIERUNKI DALSZYCH BADAŃ

Powodem zainteresowania autorki problematyką doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego ISO 14001 z wykorzystaniem koncepcji Lean Manufacturing, a następnie rozpoczęcie badań na ten temat, było niedostatecznie opisane w literaturze i rzadko stosowane w praktyce zagadnienie *Green Lean,* czyli wykorzystywanie szczupłego zarządzania produkcją w doskonaleniu aspektów środowiskowych przedsiębiorstwa.

W normach PN-EN ISO 14001:2005 oraz PN-EN ISO 14001:2015 *wersja angielska*, określających wymagania dla sformalizowanego systemu zarządzania środowiskowego, widnieje zapis, że system powinien być wdrażany, utrzymywany i doskonalony. Nie ulega wątpliwości, że dla organizacji, które wprowadziły już system zarządzania środowiskowego, priorytetem jest nie utrzymywanie, lecz doskonalenie. Pojawia się przy tym jednak wiele niejasności i pytań, m.in. w jaki sposób przełożyć ogólną zasadę ciągłego doskonalenia na konkretne operacyjne działania oraz na poszczególne elementy systemu zarządzania środowiskowego.

Koncepcja Lean Manufacturing staje się coraz bardziej popularna, czego wyrazem jest pojawienie się wielu publikacji naukowych na jej temat, jednak żadna z nich nie porusza kwestii efektów środowiskowych wynikających ze stosowania koncepcji w organizacjach. Dostrzeżona w polskiej nauce oraz praktyce zarządzania środowiskowego i doskonalenia produkcji luka była podstawą wyboru problematyki badawczej.

Uwzględniając powyższe przesłanki autorka niniejszej rozprawy doktorskiej postanowiła zdefiniować główny cel rozprawy jako: opracowanie wytycznych doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego ISO14001 z wykorzystaniem wybranych narzędzi koncepcji Lean Manufacturing, aby uzyskać efekt synergii w postaci minimalizacji negatywnego oddziaływania organizacji na środowisko naturalne.

Całość rozprawy doktorskiej oparto na procesie badawczym omówionym na wstępie pracy – patrz rys. 1.2.

Przeprowadzone badania empiryczne na temat możliwości doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego ISO 14001 z wykorzystaniem wybranych narzędzi koncepcji Lean Manufacturing pozwoliły na sformułowanie następujących wniosków:

1. W wyniku przeprowadzonej dwuobszarowej analizy literatury dotyczącej problematyki doskonalenia systemów zarządzania środowiskowego oraz koncepcji Lean Manufacturing stwierdzono brak opracowań odnoszących się do stosowania koncepcji Lean Manufacturing w doskonaleniu sformalizowanych systemów zarządzania środowiskowego ISO 14001.
2. W wyniku przeprowadzonych badań uznano, że koncepcja Lean Manufacturing rozumiana jako zbiór narzędzi, takich jak: mapowanie strumienia wartości VSM, skracanie czasów przezbrojeń SMED, system sterowania zapasami KANBAN, dobre praktyki na stanowiskach pracy 5S oraz całkowicie efektywne utrzymanie ruchu TPM posiada określony potencjał środowiskowy i może zostać wykorzystana jako narzędzie doskonalenia sformalizowanego systemu zarządzania środowiskowego ISO 14001.

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

3. Poniżej w tabeli 6.1. zestawiono najważniejsze wnioski uzyskane w wyniku procesu badawczego stanowiące odpowiedź na sformułowane pytania badawcze.

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

Tabela 6.1. Zestawienie pytań badawczych i najważniejszych wniosków

Pytanie badawcze	Odpowiedź / wnioski
P1. *Jakie techniki, narzędzia oraz metody doskonalenia zarządzania środowiskowego są dostępne i opisane w literaturze przedmiotu?*	Wymagania norm PN-EN ISO 14001:2005 oraz PN-EN ISO 14001:2015 *wersja angielska* nie narzucają sposobu i narzędzi, jakie organizacja powinna stosować, aby doskonalić sformalizowany system zarządzania środowiskowego. System zarządzania środowiskowego ISO 14001 opiera się na cyklu PDCA, zatem posiada wbudowane funkcje zapewniające doskonalenie. Zaliczamy do nich rozwiązania służące diagnozie stanu – czyli określeniu, czy i jakie zmiany są potrzebne organizacji: audyt wewnętrzny, analiza danych, przegląd zarządzania) oraz wprowadzające konkretne zmiany: działania zapobiegawcze i korygujące, korekcja, polityka i cele. W wyniku analizy literatury w tabeli 1.2. dokonano zestawienia najważniejszych technik, narzędzi oraz metod doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego. Stwierdzono, że występuje ograniczona liczba metod doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego powiązanych z praktyką funkcjonowania organizacji.

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

Tabela 6.1. Zestawienie pytań badawczych i najważniejszych wniosków (c.d.)

Pytanie badawcze	Odpowiedź / wnioski
P2. *Jakie są główne kierunki badań empirycznych koncepcji Lean Manufacturing opisane w literaturze przedmiotu?*	Badania empiryczne prowadzone na świecie i w Polsce odnoszące się do koncepcji Lean Manufacturing dotyczą głównie: – efektów jej wdrażania, w tym wpływu na podstawowe wskaźniki produktywności, – uwarunkowań skuteczności wdrażania, – wpływu na efekty finansowe organizacji, – możliwości zastosowania w organizacjach non profit, takich jak: szpitale, szkoły, urzędy itp., – możliwości tworzenia hybryd koncepcyjnych i efektów ich wdrożeń, takich jak: Lean SixSigma. Postrzeganie koncepcji Lean Manufacturing podlega znacznemu rozszerzeniu, które odnosi się do stosowanych metod i narzędzi, obszarów zastosowania, form organizacyjnych oraz poziomów zarządzania. Przeobrażenia filozofii Lean Management, w tym koncepcji Lean Manufacturing mające miejsce w Polsce i na świecie wynikające głównie z poszukiwania nowych obszarów jej stosowania, mogą stanowić potwierdzenie tezy, iż koncepcja Lean Manufacturing może z powodzeniem zostać wykorzystana w procesie doskonalenia sformalizowanego systemu zarządzania środowiskowego ISO 14001.

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

Tabela 6.1. Zestawienie pytań badawczych i najważniejszych wniosków (c.d.)

Pytanie badawcze	Odpowiedź / wnioski
P3. *Jakie techniki, narzędzia oraz mechanizmy doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego ISO 14001 wykorzystują badane przedsiębiorstwa, aby ograniczyć negatywne oddziaływanie na środowisko naturalne?*	W badanych przedsiębiorstwach najczęściej wykorzystuje się mechanizmy doskonalenia systemów zarządzania środowiskowego wskazane w normie PN-EN ISO 14001:2005, do których należą: audyt wewnętrzny, działania korygujące i zapobiegawcze, polityka i cele, przeglądy zarządzania, rzadziej proponowana analiza danych. Stosowanie tych mechanizmów przez przedsiębiorstwa znalazło swoje odzwierciedlenie w dokumentacji systemowej. Zestawienie narzędzi, metod oraz technik doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego w badanych przedsiębiorstwach przedstawiono w tabeli 3.20. Do najmniej popularnych (najrzadziej stosowanych w przedsiębiorstwach) zaliczyć trzeba takie narzędzia doskonalenia, jak: controlling ekologiczny, ekoetykietowanie, bilanse ekologiczne, analiza cyklu życia produktu, rachunkowość ekologiczna, analiza wskaźnikowa. Mniejsza popularność wymienionych narzędzi może być spowodowana brakiem dostatecznej wiedzy w organizacji na temat ich wdrażania i funkcjonowania.

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

Tabela 6.1. Zestawienie pytań badawczych i najważniejszych wniosków (c.d.)

Pytanie badawcze	Odpowiedź / wnioski
P4. *Jakie są główne obszary zastosowań wdrożonych w badanych przedsiębiorstwach narzędzi koncepcji Lean Manufacturing?*	Wyniki badania pilotażowego oraz właściwego (wywiady), jak i obserwacja jawna, niekontrolowana autorki rozprawy wskazują na zastosowanie wybranych narzędzi koncepcji Lean Manufacturing również w takich obszarach, jak: doskonalenie jakości, doskonalenie procesów logistycznych, doskonalenie BHP i ppoż. W wyniku przeprowadzonych badań można stwierdzić istnienie pozytywnego związku pomiędzy implementacją elementów koncepcji Lean Manufacturing a doskonaleniem systemu zarządzania środowiskowego ISO 14001. Pozytywny związek przejawia się oddziaływaniem elementów koncepcji Lean Manufacturing na główne aspekty środowiskowe zdefiniowane w organizacjach.

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

Tabela 6.1. Zestawienie pytań badawczych i najważniejszych wniosków (c.d.)

Pytanie badawcze	Odpowiedź / wnioski
P5. *Jakie są główne aspekty środowiskowe oraz mierniki funkcjonowania systemu zarządzania środowiskowego ISO 14001 w badanych przedsiębiorstwach?*	Stopień oddziaływania na środowisko naturalne w badanych przedsiębiorstwach jest mierzony za pomocą mierników oceny systemu zarządzania środowiskowego, które z kolei odnoszą się do zdefiniowanych aspektów środowiskowych. Główne aspekty środowiskowe oraz mierniki oceny funkcjonowania systemu zarządzania środowiskowego ISO 14001 zidentyfikowane w badanych przedsiębiorstwach zostały zbiorczo przedstawione w tabeli 3.22. Mierniki oceny systemu zarządzania środowiskowego są ściśle powiązane z aspektami środowiskowymi. Z przeprowadzonych badań wynika, iż aspekty środowiskowe w poszczególnych przedsiębiorstwach są ściśle powiązane z charakterem procesu produkcyjnego.
P6. *Jaka jest wartość dodana dla środowiska [VAfE] generowana przez poszczególne narzędzia koncepcji Lean Manufacturing?*	Rozpoznanie wartości dodanej dla środowiska [VAfE] poszczególnych narzędzi koncepcji LM zawiera tabela 4.1. Do najważniejszych zaliczyć można: zmniejszenie ilości wytwarzanych odpadów wg kodów, zmniejszenie ilości odpadów mieszanych, ograniczenie wydatku energetycznego osób pracujących przy obsłudze maszyn, zmniejszenie ryzyka wystąpienia sytuacji awaryjnej na stanowisku pracy, zmniejszenie zużycia energii elektrycznej na stanowiskach pracy, zmniejszenie ilości odpadów w postaci wadliwych wytworzonych części.

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

Tabela 6.1. Zestawienie pytań badawczych i najważniejszych wniosków (c.d.)

Pytanie badawcze	Odpowiedź / wnioski
P7. *Jaki jest potencjał środowiskowy poszczególnych narzędzi koncepcji Lean Manufacturing?*	Do wyznaczenia potencjału środowiskowego przyjęto autorski schemat postępowania zgodnego z rysunkiem 4.2. Potencjał środowiskowy wybranych narzędzi koncepcji Lean Manufacturing składający się z dwóch zmiennych: generowanej wartości dodanej dla środowiska [VAfE] oraz wpływu na środowisko naturalne ISO 14001 został przedstawiony w tabeli 4.2.
P8. *W jakich obszarach funkcjonowania systemu zarządzania środowiskowego ISO 14001 można zastosować elementy koncepcji Lean Manufacturing?*	Wybrane narzędzia koncepcji Lean Manufacturing najmocniej skorelowane są z następującymi obszarami systemu zarządzania środowiskowego ISO 14001: realizacją polityki środowiskowej, realizacją zadań i celów środowiskowych oraz sterowaniem operacyjnym. Najsilniejsze oddziaływanie pomiędzy systemem zarządzania środowiskowego ISO 14001 a koncepcją Lean Manufacturing zachodzi na poziomie operacyjnym, w obszarze sterowania operacyjnego.
P9*. Jak wdrażać elementy koncepcji Lean Manufacturing, aby doskonaląc produkcję, równocześnie doskonalić system zarządzania środowiskowego ISO 14001?*	Odpowiedzią na przywołane pytanie badawcze są zestawione w rozdziale 5.2. wytyczne wdrażania poszczególnych narzędzi Lean Manufacturing pozwalające uwolnić ich potencjał środowiskowy generując wyznaczoną w badaniu praktycznym wartość dodaną dla środowiska [VAfE].

Źródło: opracowanie własne

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

Wyniki badań w świetle wymagań nowej normy PN-EN ISO 14001:2015 wersja angielska

System zarządzania środowiskowego ISO14001 – w świetle wymagań nowej normy z 2015 roku (podobnie jak w przypadku poprzedniego wydania normy) – opiera się na cyklu ciągłego doskonalenia PDCA. Wymóg doskonalenia systemu został zapisany w rozdziale 10 normy PN-EN ISO 14001:2015 *wersja angielska*. Główne zmiany, jakie wprowadza nowa norma, dotyczą: sposobu umiejscowienia organizacji względem otoczenia bliższego i dalszego (zdefiniowanie kontekstu organizacji), analizy i oceny ryzyka związanego z prowadzoną działalnością, zarządzania dokumentacją systemu. Wymagania normy PN-EN ISO 14001:2015 *wersja angielska* nie wprowadzają znaczących zmian w zakresie doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego.

Wytyczne doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego ISO14001 z wykorzystaniem elementów koncepcji Lean Manufacturing (których opracowanie było celem rozprawy doktorskiej) mogą zostać wykorzystane w organizacjach posiadających system zarządzania środowiskowego zgodny z normą PN-EN ISO 14001:2015 *wersja angielska*. Jest to możliwe dzięki temu, że proces badawczy w swej konstrukcji odnosił się do rozpoznania wartości dodanej dla środowiska [VAfE] poszczególnych narzędzi koncepcji Lean Manufacturing (natomiast VAfE odnosi się do zidentyfikowanych aspektów środowiskowych). Wymagania w zakresie identyfikacji i redukcji zagrożeń środowiskowych (w tym aspektów środowiskowych) w ramach wymagań nowej normy nie podległy zmianie. Zatem wnioskuje się, iż wytyczne przedstawione zarówno w podrozdziale 5.1. oraz 5.2. są możliwe do zastosowania również w świetle wymagań nowej normy PN-EN ISO 14001:2015 *wersja angielska*.

Osiągnięcia autorki rozprawy doktorskiej

Do najważniejszych osiągnięć autorki rozprawy doktorskiej należy:

1. Rozpoznanie stanu literatury dotyczącej metod doskonalenia systemów zarządzania środowiskowego ISO 14001 i doskonalenia produkcji z wykorzystaniem elementów koncepcji Lean Manufacturing. Przeanalizowano około 180 pozycji literatury krajowej i zagranicznej, stron internetowych oraz treści wymagań dla systemu zarządzania środowiskowego zawartych w normach ISO serii 14000.
2. Określenie technik, narzędzi oraz mechanizmów doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego ISO 14001 stosowanych w badanych przedsiębiorstwach produkcyjnych.
3. Zdefiniowane głównych mierników oceny współzależności zachodzących między doskonaleniem produkcji z wykorzystaniem określonych narzędzi Lean Manufacturing a realizacją procesu ciągłego doskonalenia w ramach systemu zarządzania środowiskowego ISO 14001.
4. Zaproponowanie autorskiej definicji wartości dodanej dla środowiska [VAfE] użytej w badaniu właściwym.

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

5. Rozpoznanie wartości dodanej dla środowiska [VAfE] wynikającej z zastosowania określonych narzędzi Lean Manufacturing w odniesieniu do aspektów środowiskowych.
6. Dokonanie oceny potencjału środowiskowego wybranych narzędzi koncepcji Lean Manufacturing według autorskiego schematu postępowania.
7. Opracowanie wytycznych doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego ISO14001 z wykorzystaniem wybranych narzędzi koncepcji Lean Manufacturing, aby uzyskać efekt synergii w postaci minimalizacji negatywnego oddziaływania organizacji na środowisko naturalne. Wytyczne opracowano w formie:
   - *Wytycznych doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego ISO 14001 z wykorzystaniem elementów koncepcji Lean Manufacturing.*
   - *Wytycznych wdrażania elementów koncepcji Lean Manufacturing pozwalających uzyskać efekt synergii w doskonaleniu systemu zarządzania środowiskowego ISO 14001.*
8. Zaproponowanie wdrażania wybranych narzędzi Lean Manufacturing jako elementu doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego ISO 14001 (patrz rys 1.1.).

W wyniku przeprowadzonych badań zweryfikowano hipotezy, które zostały sformułowane na początku rozprawy. Obie hipotezy, zarówno H1 oraz H2, zostały potwierdzone w całości. W wyniku weryfikacji hipotezy H2 uzyskano zbiór wytycznych mogących stanowić przewodnik stosowania wybranych narzędzi Lean Manufacturing w procesie doskonalenia systemów zarządzania środowiskowego ISO14001. Dzięki temu niniejsza rozprawa oprócz charakteru naukowego ma również charakter implikacyjny.

Kierunki dalszych badań

Podjęte badania naukowe można kontynuować w następujących obszarach:

- Rozszerzenie badań w zakresie możliwości wykorzystania koncepcji Lean Manufacturing w doskonaleniu sformalizowanych systemów zarządzania, tj. systemu zarządzania jakością ISO 9001 oraz systemu zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy wg normy PN 18001).
- Przeprowadzenie szczegółowych badań w zakresie zastosowania narzędzi koncepcji Lean Manufacturing w doskonaleniu systemu zarządzania środowiskowego wg normy PN-EN ISO14001:2015 *wersja angielska* po upływie okresu przejściowego (3 lata).
- Kompleksowa weryfikacja opracowanych wytycznych doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego ISO14001 z wykorzystaniem wybranych narzędzi koncepcji Lean Manufacturing w organizacjach i instytucjach publicznych, takich jak: urzędy, szkoły, szpitale itp.
- Doskonalenie metod pomiaru efektów wdrożeń wybranych narzędzi koncepcji Lean Manufacturing uwzględniających aspekt środowiskowy.

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

SPIS LITERATURY

Antosz, K., Pacana, A., Stadnicka, D., Zielecki, W. (2015). *Lean Manufacturing doskonalenie produkcji*. Rzeszów: Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej

Asiński, P., Ciarka, P., Grudzewski, W.M. (1999). *Lean Management w zarządzaniu*. Ekonomika i Organizacja w przedsiębiorstwie, nr 4

Autenrieth, CH., Pfeiffer, P., (1995). Lean label for an (Un)structured strategy in the federal republic of Germany: A Japanese management approach and its compatibility to German companies. Thunderbird International Business Review. 199. pp. 467-475

Bartlett, Ch., Ghoshal, S. (1995). *Changing the role of the top management: Beyond systems to people*. Harvard Buisness Review, May-June

Bednarek, M. (2007). *Doskonalenie systemów zarządzania – nowa droga do przedsiębiorstwa Lean*. Warszawa: Wydawnictwo Diffin

Bergmiller, G.G., McCright, P.R. (2009a). Are Lean and Green programs Synergistic? *Proceeding of the 2009 Industrial Engineering Research Conference*, http://www.zworc.com/site/publications_assets/AreLeanAndGreenProgramsSynergistic.pdf., wejście: 07.2016

Bergmiller, G.G., McCright, P.R. (2009b). Parallel Models for Lean and Green Operations. *Proceeding of the 2009 Industrial Engineering Research Conference,* http://zworc.com/site/publications_assets/parallelmodels.pdf, wejście: 07.2016

Bergmiller, G.G., McCright, P.R. (2009c). Lean Manufacturers Transcendence to green manufacturing. *Proceeding of the 2009 Industrial Engineering Research Conference.* http://zworc.com/site/publications_assets/leanmanufacturerstranscendence.pdf, wejście: 07.2016

Bernaciak, A. (2000). *Przedsiębiorstwo wobec wymagań ochrony środowiska*. Poznań: PTOP Salamandra

Bertalanffy, L. von. (1984). *Ogólna teoria systemów. Podstawy, rozwój, zastosowania*. Warszawa: PWN

Bielski, M. (2004). *Podstawy teorii organizacji i zarządzania.* Warszawa: Wydawnictwo C.H Beck

Borys, T., Rogala, P. (2012). *Systemy zarządzania jakością i środowiskiem*. Wrocław: Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu

Borys, T., Rogala, P. (2011). *Doskonalenie sformalizowanych systemów zarządzania*. Warszawa: Wydawnictwo Diffin

Brilman, J. (2002). *Nowoczesne koncepcje i metody zarządzania*. Warszawa: Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne

Brouver, M.A.C., van Koppen, C.S.A. (2008). The soul of the machine: continual improvement in ISO14001. *Journal of Clean Production, Vol. 16*

Brzeziński, M. (2002*). Organizacja i sterowanie produkcją*. Warszawa: Agencja Wydawnicza PLACET

Brzeziński, M. (2013). *Organizacja produkcji w przedsiębiorstwie*. Warszawa: Wydawnictwo Diffin

Carvalho, H., Cruz-Machado, V. (2009). Integrating Lean, Agile, Resilience and Green Paradigms in Supply Chain Management (LARG_SCM). *3th International Conference on Management Science and Engineering Management*. pp. 3-14

Chajtman, S. (1971). *Podstawy organizacji procesu produkcyjnego*. Warszawa: PWE

Chmielarz, A., Richter, I. (2011). Kaizen - zarządzanie wiedzą w teorii i praktyce. W: E. Skrzypek. *Metody, techniki i narzędzia zarządzania*. Lublin: Wyd. Zarządzania Jakością i Wiedzą Wydział Ekonomiczny UMCS

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

Christini, G., Fetsko, M., Hendrickson, C. (2004). Environmental Management Systems and ISO 14001 Certification for Construction Firms. Journal of Construction Engineering and Management. May/June 2004. p. 330-336

Craincross, F. (1993). Costing the Earth: The challenge for governments, the opportunities for business. *Harvard Business School Press*

Czerska, J. (2001). Efekty wdrażania Lean production. *Ekonomika i Organizacja Przedsiębiorstwa*, nr 4

Czerska, J. (2009). *Doskonalenie strumienia wartości*. Warszawa: Wydawnictwo Diffin

Czerska, J. (2014). *Podstawowe narzędzia Lean Manufacturing*. Gdańsk: Wydawnictwo LeanQTeam

Czerska, J. (2015). *System Kanban*. [Dostęp:09.2016] http://lean-management.pl/kanban/

Czerska J., *Total Productive Maintenance,* [dostęp: 09.2016]. Dostępny w internecie: http://leanmanufacturing.pl/artykuly/lean-w-teorii/total-productive-maintenance.html

Dahlgaard, J. Jens, Kristensen, K., Kanji G.K. (2000). *Podstawy zarządzania jakością*. Warszawa: PWN

Dailey, K.W. (2006). *The Lean Manufacturing Emplyee Training Manual*. DW Publishing Co.

Dechant, K., Altman, B. (1994). Environmental leadership: from compliance to competitive advantage. *Academy of Management Executive. Vol. 8 no.3*

Downarowicz, O. (1999). Geneza i współczesność zarządzania zasobami techniki. *Inżynieria Morska i Geotechnika, nr 6*

Downarowicz, O. (1997). *System eksploatacji zarządzanie zasobami techniki.* Gdańsk: Wydawnictwo Instytutu Technologii i Eksploatacji

Dudek-Burlikowska, M., Szewieczek, D. (2009). The Poka-Yoke as an improving quality tool of operation in the process. Journal of Achievement in Materials in Manufacturing Engineering.Vol. 36, Issue 1, p.95-102

Durlik, I. (2007). *Inżynieria zarządzania. Strategie organizacji i zarządzania produkcją. cz. I i II*. Warszawa: Wydawnictwo Placet

Ejdys, J., Kobylińska, U., Lulewicz, A.(2012). *Zintegrowane systemy zarządzania jakością, środowiskiem i bezpieczeństwem pracy.* Białystok: Wydawnictwo Politechniki Białostockiej

ISO (2009). *Environmental Management – The ISO 14000 family of International Standards.* Genewa: ISO

Felsztyński ,M. (2005). MPS – Metzeler Production System. W: T. Koch (red.). *V Konferencja Lean Manufacturing. Materiały konferencyjne.* Wrocław: WCCT-CZSP Politechniki Wrocławskiej

Fei-Baffoe, B., Botwe-Koomson, Godsgood K., Fimpong Mensa-Bonsu, I., Appiah Agyapong, E. (2013). Impact of ISO 14001 Environmental management System on Key Environemtal Performance Indicators of Selected Gold Mining Companies in Ghana. Journal of Waste Management. Hindawi Publishing Corporation, vol. 2013

Flamholtz, E., Hua, W. (2002). Strategic organizational development and the bottom line: Futher empirical evidence. *European Management Journal, vol. 20, no. 1*

Friend, G., Kordesch, N., Privitt, B. (2009). *The true about green business.* New Jersey FT Press

Furman, J. (2014). Wdrażanie wybranych narzędzi koncepcji Lean Manufacturing w przedsiębiorstwie produkcyjnym. W: R. Knosala (red.). *Innowacje w zarządzaniu i inżynierii produkcji, tom 1*. Opole: Oficyna Wyd. PTZP

Gajdzik, B. (2007). Strategia czystszej produkcji w przedsiębiorstwie hutniczym. *Problemy ekologii. vol. 11, nr 43*

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

Gajdzik, B., Wyciślik A. (2008). *Jakość, środowisko i bezpieczeństwo pracy w zarządzaniu przedsiębiorstwem*. Gliwice: Wyd. Politechniki Śląskiej

Golińska, P. (2012). *Lean Management w produkcji i logistyce*. Poznań: Wyd. Politechniki Poznańskiej

Gozlan, B. (2015). Lean Management literature review 2009-2013: the inflation phase and setting the pace toward agility. *Studia Oeconomica Posnaniensia, vol.3, no 6*

Graczyk, A. (2008). *Zarządzanie środowiskowe w przedsiębiorstwie.* Wrocław: Wyd. Uniwersytetu Wrocławskiego

Grudowski, P. (2004). Zalecenia dotyczące zarządzania procesowego w systemach jakości małych firm – etap planowania. *Czasopismo Problemy Jakości*. Warszawa: Wyd. SIGMA-NOT, nr. 03, 2004, s. 25-30

Grudowski, P. (2007). Charakterystyka MŚP w kontekście podejścia procesowego. *Czasopismo Problemy Jakości*. Warszawa: Wyd. SIGMA-NOT, nr. 11, 2007, s. 27-31

Grudowski, P., Leseure, E., Bigand, M., Castelain, E. (2012). Wykorzystanie metodyki Lean Six Sigma w doskonaleniu sektora małych i średnich przedsiębiorstw. *Journal of Management and Finance*. Gdańsk: Fundacja Rozwoju Uniwersytetu Gdańskiego, s. 42-55

Grudowski, P., Tymoszuk, E. (2014). Rezygnacja z certyfikacji normatywnych systemów zarządzania. Problem czy nieuniknione zjawisko? W: R. Knosala (red.). *Innowacje w zarządzaniu i inżynierii produkcji, tom 2*. Opole: Oficyna Wyd. PTZP, s.382- 389

Grudowski, P., Wisniewska, M. (2014). *Zarządzanie jakością i innowacyjność w świetle doświadczeń organizacji pomorza*. Gdańsk: Wyd. InnoBaltica

Grycuk, A. (2012). Metoda 5S w praktyce lean management. *Czasopismo Zarządzanie Jakością*. Nr 2/2012.

Henderson, B.A., Larco, J.L. (2002). *Lean Transformation. How t change your business into a Lean Enterprise*. Richmond, Virg: The Oakle Press

Hines, P., Silvi, R., Bartolini M. (2002). *Lean Profit Potential.* Cardtiff: Lean Enterprise Research Center

Hines, P., Taylor, D. (2003). *Kierunek – organizacja Lean*. (red): Joanna Czerska, Gdańsk: Wyd. LeanQ Centrum

Horbal, R. (2010). Minione 10 lat ruchu Lean w Polsce. Wnioski i perspektywy. W: T. Koch (red.). *X Międzynarodowa Konferencja Lean Manufacturing. Materiały Konferencyjne*. Wrocław: Lean Enterprise Institute Polska

ISO (2014). Server The ISO Survey of Management System Standard Certifications – 2014. Dostęp: http://www.iso.org/iso/iso_survey_executive-summary.pdf?v2014

Jakubik, M., Kagan, R. (2014). Polacy a kultura Lean - refleksje wdrożeniowe. W: T. Koch (red.). *XIV Międzynarodowa Konferencja Lean Management.* Wrocław: Lean Enterprise Institute Polska

Jędruszek, B. (2010). Zogniskowany wywiad grupowy jako badania satysfakcji klienta. W: M. Salerno-Kochana (red.). Wybrane aspekty zarządzania jakością II. Kraków: Wydawnictwo AGH

Kaczmarczyk, S. (2011). Badania marketingowe. Podstawy metodyczne. Warszawa: Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne

Kaźmierczak-Piwko, L. (2012). Rozwój instrumentów zrównoważonego rozwoju sektora przedsiębiorstw. *Management Systems in Production Engineering No 4(8)*

Kidwell, M. (2006). Lean Manufacturing and the Environment, „target". *Association for Manufacturing Excellence, Vol. 22, No 6, pp. 13-18*

King, A.A., Lenox, M.J. (2001). Lean and Green? An empirical examination of the relationship between lean production and environmental performance. *Production and Operation Management, Vol.10, No. 3, pp.244-256*

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

Kłos, Z., Kurczewski, P., Kasprzak J. (2008). Zarządzanie cyklem życia oparte na LCA. *Problemy Jakości, nr 3*

Koch, T.,… (2006). Przegląd wdrażania Lean Manufacturing w różnych branżach. W: T. Koch (red.). *VI Konferencja Lean Manufacturing. Materiały konferencyjne.* Wrocław: WCTT-CAMT Politechniki Wrocławskiej

Koch, T., …(2005). Doświadczenia z projektów wdrażania Lean Manufacturing. W: T. Koch (red.). V Konferencja Lean Manufacturing. Materiały konferencyjne. Wrocław: WCTT-CZSP Politechniki Wrocławskiej

Koch, T., …(2008). Lean w obszarach pozaprodukcyjnych. W: T. Koch (red.). *VIII Konferencja Lean Manufacturing. Materiały konferencyjne*. Wrocław: WCTT-CZSP Politechniki Wrocławskiej

Konieczny, A., Kidoń, M., Kanikuła, T. (2014). TPM to kształtowanie postaw a nie konserwacja maszyn – dwuletnie doświadczenia o/ZWR KGHM Polska Miedz. W: T. Koch (red.). XIV *Konferencja Lean Manufacturing. Materiały konferencyjne*. Wrocław: WCTT-CZSP Politechniki Wrocławskiej

Kornicki, L, Kubik, S. (2008). *Identyfikacja marnotrawstwa na hali produkcyjnej.* Wrocław: Wyd. ProdPress

Kotarbiński, T. (1958). *Traktat o dobrej robocie.* Wrocław-Warszawa Zakład Narodowy im. Ossolińskich

Kowalczyk, J., Bugański, J., Jabłoński, A., Kachniewska, M., Kowalczyk, Srebro B., J. (2004). *Upowszechnianie wdrażania standardów jakości w turystyce*. Materiały seminaryjne opracowane na zlecenie Ministra Gospodarki i Pracy. Nowy Sącz: Wyd. Sądeckiej Organizacji Turystycznej w Nowym Sączu

Kozioł, L. (2002). *Zarządzanie operacyjne w firmie. Perspektywy i doświadczenia*. Tarnów: Wyd Małopolskiej Wyższej Szkoły Ekonomicznej

Koźmiński A., (1971). *Zarządzanie systemowe.* PWE, Warszawa

Krafcik, J.F.(1988). Triumph of the Lean Production System. *Sloan Management Review. nr 30*

Kroczak, W. (2005). Skracanie czasów przezbrojeń jako narzędzie do zwiększania elastyczności produkcji w przemyśle spożywczym na przykładzie zakładów Masterfoods Polska. W: T. Koch (red.). *V Konferencja Lean Manufacturing. Materiały konferencyjne*. WCCT-CZSP Politechniki Wrocławskiej

Król, M. (2003). Mapowanie strumienia wartości dla procesów produkcyjnych i administracyjnych. W: T. Koch (red.). *III Konferencja Lean Manufacturing. Materiały konferencyjne*. WCCT-CZSP Politechniki Wrocławskiej

Kruczek, M., Żebrucki Z. (2013). Założenia dla zintegrowanego systemu ciągłego doskonalenia. Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, seria Organizacja i zarządzanie z. 63. Gliwice: Wydawnictwo Politechniki Śląskiej

Krzemień, E. (2004). *Zintegrowane zarządzanie. Aspekty towaroznawcze. Jakość, środowisko, technologia, bezpieczeństwo.* Katowice - Warszawa: Wydawnictwo Naukowe Śląsk

Krzyczkowski, M. (2012). Ekologistka a transport. *Logistyka Odzysku. Nr 1/2012 (2)*

Krzyżanowski, L. (1994). *Podstawy nauk o zarządzaniu*. Warszawa: PWN

Kubik, Sz. (2012). Hoshin Kanri w szczupłym przedsiębiorstwie. Budowanie przewagi konkurencyjnej i zarządzanie zyskami. Wrocław: ProdPublishing.com

Larson, T., Greenwood, R. (2004). Perfect Complements: Synergies between Lean Production and Eco-Sustainability Initiatives. *Environmental Quality management.* Vol.13, No.4, pp. 27-35

Lewandowska, A., Matuszak-Flejszman, A. (2014). Eco-desgin as a normative element of Environmental Management System – the context of the revised ISO14001:2015. *The International Journal of Life Cycle Assess, volume 19, number 2014*

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

Lichtarski, J.(1994). *Podstawy nauk o przedsiębiorstwie*. Wrocław: Wydaw. Akademii Ekonomicznej im. Oskara Langego

Liker, J.K. (2005). *Droga Toyoty - 14 zasad zarządzania wiodącej firmy produkcyjnej świata*. Warszawa: Wyd. MT Biznes

Likert, R. (1961). *New Patterns of Management*. New York: McGraw-Hill

Linke, M. (2010). Lean Management jako narzędzie zwiększające konkurencyjność przedsiębiorstwa na polskim rynku. Maszynopis pracy magisterskiej. Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu

Linton, J.D., Klassen, R., Jayaraman, V. (2007). Sustainable supply chains: An introduction. *Journal Of Operations Management.* Vol. 25, No. 6, pp. 1075-1082

Lisiecka, K. (2010). *Menedżer jakości. Podejście procesowe*. Katowice: Wyd. Akademii Ekonomicznej

Lisiecka, K. (2005). Czy audyt systemów zarządzania jakością jest ogniwem łańcucha wartości?. W: M. Solerno-Kochan (red.). Wyzwania zarządzania jakością, Materiały II Ogólnopolskiej Sesji Naukowej Zarządzania Jakością. Kraków: Wyd. Akademii Ekonomicznej

Lisiński, M., Ostrowski, B. (1999). *Lean Management w restrukturyzacji przedsiębiorstwa*. Kraków-Kluczbork: Wyd. Antykwa

Lipiecki, J., (1998). Lean Management jako metoda restrukturyzacji przedsiębiorstw. *Ekonomika i Organizacja przedsiębiorstwa.* Warszawa: Wydawnictwo Orgmasz

Łańcucki, J. (2010). *Znormalizowane systemy zarządzania*. Poznań: Wyd. Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu

Łazicki, A.,… (2014). *Systemy zarządzania przedsiębiorstwem. Techniki Lean Management i Kaizen*. Warszawa: Wyd. Wiedza i Praktyka

Łopatowska, J. (2002). Metoda 5S jako narzędzie doskonalenia procesów na stanowisku pracy. W: L. Zawadzka (red.). *Inżynieria Systemów Zarządzania*. Gdańsk: Wyd. Politechniki Gdańskiej

Łopatowska, J., Zieliński, G. (2010). *Ciągłe doskonalenia systemów produkcji żywności opartych na koncepcji „pull".* Prace i materiały Wydziału Zarządzania Uniwersytetu Gdańskiego, Nr 2/2

Łuczak, J. (2008). *Systemy zarządzania jakością w branży motoryzacyjnej – ocena istotności wymagań*. Poznań: Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Poznaniu

Łuczak, J., Matuszak-Flejszman, A. (2007). Metody i techniki zarządzania jakością. Kompendium wiedzy. Poznań: Wyd. Quality Progress

Maison, D., Noga-Bogomilski, A. (2007). Badania marketingowe. Od teorii do praktyki. Gdańsk: Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne. s. 3-25

Marchwiński, Ch., Shook, J., Schroeder, A. (2010). *Leksykon Lean – ilustrowany słownik z zakresu pojęć Lean Management*. Wrocław: Wyd. Lean Enterprise Institute Polska

Marks, N., Wiwatowski, J. (2013). Zastosowanie systemu Total Productive Managment do racjonalizacji gospodarki cieplnej w browarze, *Polskie Towarzystwo Inżynierii Rolniczej,* Z 3(145) T1

Matuszak-Flejszman, A. (2009). System zarządzania środowiskowego w organizacji – ISO14001 czy EMAS. W: J. Łańcucki (red.). *Rola znormalizowanych systemów zarządzania w zarządzaniu organizacjami.* Poznań: Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu

Matuszak-Flejszamn, A. (2007). *Systemy zarządzania środowiskowego w organizacji*. Poznań: Wyd. Akademii Ekonomicznej w Poznaniu

Matuszak-Flejszman, A. (2010). *Determinanty doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego zgodnego z wymaganiami normy ISO14001*. Poznań: Wyd. Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

Matuszak-Flejszman, A. (2011). Factors for improving Environmental Management Systems in Polish companies in according to ISO14001. *Polish Journal of Enironmental Study, vol 20 no 3*

Matuszak-Flejszman, A. (2011). *Jak skutecznie wdrożyć system zarządzania środowiskowego wg normy ISO14001*. Poznań: Polskie Zrzeszenie Inżynierów i Techników Sanitarnych

Matuszak-Flejszman, A. (2009). Wpływ uczestnictwa organizacji w programach lub systemach środowiskowych na doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego zgodnego z wymaganiami normy ISO14001. *Szczecin: Zeszyty naukowe Akademii Morskiej w Szczecinie, 19 (91)*

Matuszak-Flejszman, A. (2004). Istota audytu certyfikującego – charakterystyka etapów i wyróżniki jakościowe. W: J. Łuczak (red.). *Jakość usług certyfikacyjnych systemów zarządzania*. Poznań: Wyd. Oficyna Współczesna

Marodin, G. A., Saurin, T. A. (2013). *Implementing lean production systems: research areas and opportunities for future studies*. International Journal of Production Research, 51,(22), pp. 6663-6680

Michałek, R. (1996). Program Czystszej Produkcji Światowego Centrum Środowiska (WEC), Czystsza Produkcja w Polsce, 1

Mollenkopf, D., Stolze, H., Tate, W.L., Ueltschy, M. (2010). Green, lean and global supply chain. *International Journal of Physical Distribution & Logistics management*. Vol. 40, No. 12, pp. 14-41

Nierzwicki, W. (2006a). *Zarządzanie środowiskowe*. Warszawa: Wyd. Ekonomiczne

Nierzwicki, W. (2006b). Systemy zarządzania środowiskowego. Wyd. PWE

Nogalski, B., Walentynowicz, P. (2009). Pomoc w podnoszeniu konkurencyjności partnerów biznesowych jako jedno z podstawowych założeń koncepcji Lean Management. W: M. Juchniewicz (red.). *Czynniki i źródła przewagi konkurencyjnej*. Olsztyn: Wyd. Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie

Nowak, I., Straszak, W. (2014). Tworzenie ciągłego przepływu – wdrażanie produkcji gniazdowej w Harris Polska. W: T. Koch (red.). *XIV Międzynarodowa Konferencja Lean Management. Materiały konferencyjne*. Wrocław: Wyd. Lean Enterprise Institute Polska

Nowak, Z. (2001). *Zarządzanie środowiskiem*, cz II. Gliwice: Wyd. Politechniki Śląskiej

Nowak, Z. (1998). Czystsza Produkcja – system zarządzania środowiskiem naturalnym w przemyślę i szybka droga do certyfikacji ISO14001. *Czasopismo Problemy Ekologii 1*

Nowosielski, R., Spilka, M., Kania, A. (2010). *Zarządzanie środowiskowego i systemy zarządzania środowiskowego*. Gliwice: Wyd. Politechniki Śląskiej

Ociepa, A. (2002). Rozporządzenie Unii Europejskiej EMAS II – wymagania, warunki rejestracji. *Biuletyn Informacyjny Stowarzyszenia Klubu Polskie Forum ISO 14000 – INEM Polska, nr 1/2002*

Ohno, T. (2008). *System produkcyjny Toyoty. Więcej niż produkcja na wielką skalę.* Wrocław 2008. Wyd. ProdPress.

Opolski, K. (2002). *Doskonalenie jakości w bankach.* Warszawa: Wyd. CeDeWu

Oppenheim, B. (2006). Lean jako metoda myślenia. *Czasopismo Zarządzanie Jakością, nr 3/2006*

Ostrowski, B. (2002). Systemy oceny poziomu lean management w przedsiębiorstwie. W: Cz. Kapusta (red.). *Zarządzanie operacyjne w firmie. Perspektywy i doświadczenia*. Tarnów: Wyd. Wyższej Szkoły Ekonomicznej w Tarnowie

Pająk, E. (2007). *Zarządzanie produkcją – produkt, technologia, organizacja*. Warszawa: PWN

Palicki, Z. (1997). Program czystszej produkcji w Polsce. *II Sympozjum Szkoleniowe System Zarzą-dzania Środowiskowego według ISO 14001*. Materiały z sympozjum. Poznań: PZITS

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

Pawlak, W. R. (2000). *Praktyki 5S w przedsiębiorstwach i instytucjach, czyli dbałość o porządek i skrzętne gospodarowanie*. Warszawa: Wyd. Informacji Zawodowek Weka

Pełka, B. (1996). *Zarządzanie przedsiębiorstwami i menedżeryzm.* Warszawa: Wyd. ORGMASZ

Perotto, E., Canziani, R., Marchesi, R., Butelli, P. (2008). Environmental performance, indicators and measurement uncertainty in EMS context: a case study. *Jurnal of Cleaner Production,Vol. 16*

Peters, T. (1980). Management systems: The language of organizational character and competence. *Organizational Dynamics, 1980, vol. 9, no. 1*

Pigłowski, M., System zarządzania środowiskowego i jego certyfikacja według normy ISO14001 [w] P. Przybyłowski (2005), Podstawy zarządzania środowiskowego, Gdynia, Wydawnictwo Akademii Morskiej w Gdyni

Pilch T., Zasady badań pedagogicznych, Wrocław-Warszawa-Kraków-Gdańsk 1977

Płończyk, M., Hatowski, J., Kuliński, M. (2014). Wybór Lean Management jako drogi doskonalenia organizacji na przykładzie produkcji kosmetyków w firmie Oriflame. W: T. Koch. (red.). *XIV Międzynarodowa Konferencja Lean Management. Materiały konferencyjne.* Wrocław: Wyd. Lean Enterprise Institute Polska

Poskrobko, B. (2007). Zarządzanie środowiskiem. Warszawa: PWE

Potoski, M, Prakash, A. (2005). Covenants with weak words: ISO14001 and facilities environmental performance. *Jurnal of Policy Analysis and Management, 24 (4)*

Ministerstwo Środowiska (2003). *Program Promocji Systemów Zarządzania Środowiskowe w Polsce*. Ministerstwo Środowiska. Warszawa 02/2003

Przybyłowski, P. (2005). *Podstawy zarządzania środowiskowego*. Gdynia: Wydawnictwo Akademii Morskiej w Gdyni

Rączka, M. (2015). Koncepcja „High Level Structure" w standaryzacji systemów zarządzania. W: R. Knosala (red.). *Innowacje w zarządzaniu i inżynierii produkcji.* Opole: Oficyna Wydawnicza Polskiego Towarzystwa Zarządzania Produkcją. s. 320-329

Rivera-Camino, J. (2001). What motivates European firms to adopt environmental management systems?. *Eco-Management and Auditing, 8 (3)*

Rother, M., Harris, R. (2004). *Tworzenie ciągłego przepływu*. Wrocław: Wyd. Lean Enterprise Institute

Rouba, H. (2000). Czystsza Produkcja a zarządzanie środowiskiem. W: S. Czaja (red.). *Ekologizacja zarządzania firmą – zielone zarządzanie*. Wrocław: Wyd. I-BiS

Rouba, H. (1999). Zastosowanie strategii czystszej produkcji w zarządzaniu środowiskowym w przedsiębiorstwie. W: R. Miłoszewski (red.). *Strategia zarządzania środowiskowego w przedsiębiorstwie i gminie*. Poznań-Białystok: PZIiTS

Senkus, P …(2014). Ocena procesu wdrażania systemów zarządzania środowiskiem na świecie. Siedlce: *Zeszyty naukowe Uniwersytetu Przyrodniczo-Humanistycznego w Siedlcach, Administracja i Zarządzanie, nr 103*

Shingo, S. (1990). *Una revolucion en la produccion – el sistema SMED*. Productivity Press Inc.

Sikorski, Cz. (1999). Zachowania ludzi w organizacji. Warszawa: Wyd. Naukowe PWN

Sławinska, M., Witczak, H. (2008). Podstawy metodologiczne prac doktorskich w naukach ekonomicznych. Warszawa: PWE

Słonimiec, J., Świtała, J. (2013). Rozwój Europejskiego Systemu Ekozarządzania i Audytu (EMAS) w Unii Europejskiej. *Journal of Management Systems in Production Engineering no 4(12)*

Smith Anthony, M., Glenn R. Hinchcliffe. (2004). *RCM – gateway to world class manufacturing.* Oxford: Elsevier Inc.

Smith, S. (2004). *Techniki pokonywania problemów*. Gliwice: Wyd. Helion

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

Sosnowski, P (2012). Green Lean - rosnące powiązania pomiędzy ekonomią a ekologią w gospodarce. *Czasopismo Zarządzanie jakością 3/4/2012*

Stabryła, A. (1984). Analiza systemowa procesu zarządzania. Wrocław: Zakład Narodowy im. Ossolińskich

Sussmann, F., Kraus, P. (1993), Lean Management in Mittelstandsunternehmen, *Management Zeitschrift, 1993, nr 2*

Szatkowski, K. (2014). Nowoczesne zarządzanie produkcją – ujęcie procesowe. Warszawa: Wyd. PWN

Szydłowski, M. (2005). Wprowadzenie w Polsce systemu EMAS oraz pozwoleń zintegrowanych. W: A. Wasiak (red.). *Zrównoważony rozwój w przedsiębiorstwie i jego otoczenie*. Białystok: CSDEM

Szymańska-Brałkowska, M. (2010). Wybrane japońskie techniki doskonalenia jakości w proekologicznym zarządzaniu przedsiębiorstwem. *Prace i materiały Wydziału Zarządzania Uniwersytetu Gdańskiego. Nr 2/2. Gdańsk: WUG*

Szymańska-Brałkowska, M., Jankow, M. (2012). Implementation of Green Lean. *International Journal of Arts and Sciences, Nr vol. 05, number 01.*

Szmelter, A. (2013). Jidoka jako przykład kaizenowskich technik minimalizacji kosztów logistycznych przedsiębiorstw produkcji masowej. W: M. Chaberek, L. Reszka (red.). *Modelowanie procesów i systemów logistycznych. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Gdańskiego. Ekonomika Transportu i Logistyka*. Gdańsk: WUG

Tabora, A.,… (2006). Systemy zarządzania środowiskowego ISO14001. Kraków: Wyd. Centrum szkoleń i organizacji Systemów Jakości Politechniki Krakowskiej im. Tadeusza Kościuszki

The Productivity Press Development Team. (2008). *Marnotrawstwo na hali produkcyjnej*. Wrocław: ProdPress.com

Tseng, M.L., Lin, Y.H., Chiu, A.S.F. (2009). FAHP based study of cleaner production implementation in PCB manufacturing firms, Taiwan. *Journal Of Cleaner Production*. Vol. 17. No. 14, pp.1249-1256.

Trzcieniecki, J. (1980). *Projektowanie systemów zarządzania*. Warszawa: PWN

Urbaniak, M. (2010). *Kierunki doskonalenia systemów zarządzania jakością*. Łódź: Wyd. Uniwersytetu Łódzkiego

Venkat, K., Wakeland, W., (2006). Is Lean Necessarily Green? Materiały z 50th Annual Meeting of the ISSS, ISSS 2006. http://www.cleanmetrics.com/pages/ISSS06-IsLeanNecessarilyGreen.pdf, wejście: 07.2016

Walentynowicz, P. (2014). *Uwarunkowania skuteczności wdrażania Lean Management w przedsiębiorstwach w Polsce*. Gdańsk: Wyd. Uniwersytetu Gdańskiego

Walentynowicz, P. (2013). Zakres zastosowania Lean Management w przedsiębiorstwach produkcyjnych – wyniki badań empirycznych. W: R. Knosala (red.). Innowacje w zarządzaniu i inżynierii produkcji. Opole: Oficyna Wydawnicza Polskiego Towarzystwa Zarządzania Produkcją

Walentynowicz, P. (2014). *Lean organization culture as an example of a positive organizational culture*. *Journal of Positive Management, vol.5, no1*

Welford, R. (1994). *Case in environmental management and business strategy.* Boston: Pitman Publishing

Wills, B. (2009). *Green Intensions. Creating a Green Value Stream to Compete and Win*. New York: A productivity Press Book, CRC Press, Taylor and Francis Group

Wirkus, M., Chmielarz, A. (2011a). Value Stream Mapping as a tool to improve environmental management system. W: E. Chlebus (red.). *Production Engineering Innovations & Technologies of the Future*, Wrocław: Instytut Technologii Maszyn I Automatyzacji PW, p. 405-409

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

Wirkus, M., Chmielarz, A. (2011b). Rola i znaczenie wiedzy pracowników przedsiębiorstw funkcjonujących według zasad Total Productive Maintenance. W: R. Knosala (red.). *Komputerowo Zintegrowane Zarządzanie.* Opole: Oficyna Wydawnicza Polskiego Towarzystwa Zarządzania Produkcją

Wirkus, M., Chmielarz, A. (2012). Środowiskowe aspekty wdrażania koncepcji Lean Manufacturing. W: R. Knosala (red.). *Innowacje w zarządzaniu i inżynierii produkcji.* Opole: Oficyna Wydawnicza Polskiego Towarzystwa Zarządzania Produkcją

Wirkus, M., Kukułka, A. (2015). Ocena przebiegu procesów produkcyjnych. W: R. Knosala (red.). *Innowacje w zarządzaniu i inżynierii produkcji.* Opole: Oficyna Wydawnicza Polskiego Towarzystwa Zarządzania Produkcją

Wiśniewska, M. (2000). *Droga przedsiębiorstwa do uzyskania certyfikatu ISO9000. Praktyczny poradnik menedżera.* Gdańsk: Wyd. ODDK

Witczak, H., Mendel, T. (1982). *Projektowanie systemów zarządzania*. Skrypty uczelniane nr 314. Poznań: Wyd. Akademii Ekonomicznej w Poznaniu

Wolak, M., Kotarski, B., Maczuga, M. (2014). 5S fundamentem trwałego systemu TPM. W: T. Koch. (red.). *XIV Międzynarodowa Konferencja Lean Management. Materiały konferencyjne.* Wrocław: Wyd. Lean Enterprise Institute Polska

Womack J., Jones D., (2007). *Zobaczyć całość. Mapowanie rozszerzonych strumieni wartości*. Wrocław: Wyd. Lean Enterprise Instytute

Womack, J.P., Jones, D. (2001). *Odchudzanie firm. Eliminacja marnotrawstwa kluczem do sukcesu*. Warszawa: Centrum Informacji Menedżera

Womack, J.P., Jones, D. (2008). *Lean Thinking – szczupłe myślenie*. Wrocław: Wyd. ProdPress

Womack, J.P., Jones, D., Roos D. (2008). *Maszyna*, *która zmieniła świat*. Wrocław: Wyd. ProdPress

Wrisberg, N. (2002). *Analytical Tools for Environmental Design and Management in a Systems Perspective: the Combined Use of Analytical Tools*. Dordrecht: Kluwer Academic Publ.

Zakrzewska – Bielawska, A. (2009). Wybrane aspekty zastosowania koncepcji Lean Management w procesach administracyjnych przedsiębiorstwa. W: J. Czekaj (red.). *Metody zarządzania procesami w świetle studiów i badań empirycznych.* Studia i Prace Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie. Kraków: Wyd. Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie

Zielinski, G., Szymanśka-Brałkowska, M., (2011). Wykorzystanie metody Lean w doskonaleniu jakości usług medycznych. Gdańsk: Polskie Stowarzyszenie Zarządzania Wiedzą. *Seria: studia i materiały*, nr 55

Zimniewicz, K. (2009). *Współczesne koncepcje i metody i zarządzania*. Warszawa: PWN

Normy:

EN ISO14001:2015. Environmental management system - requirements with guidance for use. Genewa: ISO. 2015.

PN-EN ISO14001:2005. Systemy zarządzania środowiskowego - wymagania i wytyczne stosowania. Warszawa: PKN. 2005

PN-EN ISO14040:2009. Zarządzanie środowiskowe - Ocena cyklu życia - Wymagania i wytyczne. Warszawa: PKN. 2005

PN-EN ISO 14004:2005. Systemy zarządzania środowiskowego. Ogólne wytyczne dotyczące zasad, systemów i technik wspomagających. Warszawa: PKN. 2005

PN-EN ISO 14004:2016 *wersja angielska*. Systemy zarządzania środowiskowego -- Ogólne wytyczne dotyczące wdrożenia. Warszawa: PKN. 2016

PN-EN ISO 14006:2011. System zarządzania środowiskowego – wytyczne do ekoprojektowania. Warszawa: PKN

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

PN-EN ISO 14050:2004. Zarządzanie środowiskowe. Terminologia. Warszawa: PKN 2004

PN-EN ISO 9000:2006. System zarządzania jakością. Podstawy i terminologia. Warszawa: PKN. 2006

PN-EN ISO 9000:2015 *wersja angielska*. System zarządzania jakością. Podstawy i terminologia. Warszawa: PKN. 2015

PN-EN ISO 19001:2003. Wytyczne dotyczące audytowania systemów zarządzania jakością i/lub zarządzania środowiskowego. Warszawa: PKN. 2003

PN-EN ISO 9001:2009. System zarządzania jakością – wymagania. Warszawa: PKN. 2003

PN-EN ISO 9001:2016. System zarządzania jakością – wymagania. Warszawa: PKN. 2016

PN-EN ISO 14044:2009. Zarządzanie środowiskowe -- Ocena cyklu życia -- Wymagania i wytyczne. Warszawa: PKN. 2009

EN ISO/TR 14047:2012. Environmental management -- Life cycle assessment -- Illustrative examples on how to apply ISO 14044 to impact assessment situations. Genewa: ISO

EN ISO/TS 14048:2002. Environmental management -- Life cycle assessment -- Data documentation format. Genewa: ISO

PN-N 18001:2004. Systemy zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy – Wymagania. Warszawa: PKN

Akty prawne

Rozporządzenie (EC) 761/2001 z 19 marca 2001 r. w sprawie dobrowolnego uczestnictwa we wspólnotowym systemie ekozarządzania i ekoaudytów

Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1229/2009 z dnia 25 listopada 2009 roku w sprawie dobrowolnego udziału organizacji w systemie ekozarządzania i audytu we Wspólnocie EMAS

Rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie współczynników różnicujących wysokość opłaty rejestracyjnej w krajowym systemie ekozarządzania i audytu EMAS (Dz. U. nr 94, poz. 932)

Rozporządzenie nr 761/2001 Parlamentu Europejskiego i Rady z 19 marca 2001 r. dopuszczające dobrowolne uczestnictwo organizacji we wspólnotowym systemie ekozarządzania i audytu we Wspólnocie.

Ustawa z dnia 12 marca 2004 r. o krajowym systemie ekozarządzania i audytu (EMAS) (Dz.U., 2004, nr 70, poz. 631).

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 23 kwietnia 2004 roku w sprawie wzoru wniosku o wpis podmiotu do rejestru, weryfikatorów środowiskowych oraz wzorów dokumentów, formy, częstotliwości i terminów przekazywania informacji z rejestru wojewódzkiego do rejestru krajowego (Dz. U. 04. 91. 930);

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 23 kwietnia 2004 roku w sprawie zakresu danych, które zawiera rejestr wojewódzki oraz wzoru wniosku o rejestrację organizacji w rejestrze wojewódzkim (Dz. U. 04. 91. 931;

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 23 kwietnia 2004 roku w sprawie współczynników różnicujących wysokość opłaty rejestracyjnej w krajowym systemie Ekozarządzania i Audytu (EMAS)(Dz. U. 04. 91. 932)

Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz.U. 2008 nr 199 poz. 1227)

Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska.

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

Źródła internetowe:

http://www.emas-polska.pl/pliki/emas-poradnik.pdf

www.pfiso14000.org.pl

www.rc.com.pl

http://lean.org.pl/lang/pl/minione-10-lat-ruchu-lean-w-polsce-wnioski-i-perspektywy

http://lean.org.pl/lang/pl/smed-czyli-skracanie-czasow-przezbrojen-maszyn-i-urzadzen

www.plant-maintenance.com

www.ecology.or.jp/isoworld

http://www.iso.org/iso

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

SPIS RYSUNKÓW

Rysunek 1.1. Schematyczne ujęcie problemu badawczego rozprawy doktorskiej na tle doskonalenia procesów wytwórczych z wykorzystaniem Lean Manufacturing i systemu zarządzania środowiskowego.

Rysunek 1.2. Schemat zastosowanego procesu badawczego

Rysunek 1.3. System jako czarna skrzynka – *black box*

Rysunek 1.4. Systematyczne przedstawienie oddziaływania procesu na środowisko

Rysunek 1.5. Procesy w przedsiębiorstwie poddawane analizie cyklu życia produktu

Rysunek 1.6. Przedsiębiorstwo w ujściu procesowym

Rysunek 1.7. Klasyfikacja rodzajowa metod i systemów zarządzania środowiskowego w przedsiębiorstwie

Rysunek 1.8. Ogólny model systemu zarządzania środowiskiem

Rysunek 1.9. Model systemu zarządzania środowiskowego według normy ISO 14001

Rysunek 1.10. Relacje pomiędzy cyklem PDCA a zakresem międzynarodowego standardu

Rysunek 1.11. Mechanizmy służące doskonaleniu systemów zarządzania

Rysunek 2.1. System produkcyjny Toyoty jako dom

Rysunek 3.1. Koncepcja wartości dodanej dla środowiska [VAfE] wpisana w wybrane elementy systemu zarządzania środowiskowego i produkcyjnego składające się na doskonalenie zarządzania środowiskowego

Rysunek 4.1. Graficzna prezentacja wartości dodanej dla środowiska [VAfE] w powiązaniu z aspektami środowiskowymi zidentyfikowanymi w badanych przedsiębiorstwach

Rysunek 4.2. Schemat postępowania wyznaczania potencjału środowiskowego poszczególnych narzędzi Lean Manufacturing opracowany na potrzeby rozprawy doktorskiej

Rysunek 5.1. Wybrane elementy systemu zarządzania środowiskowego i produkcyjnego składające się na doskonalenie zarządzania środowiskowego w przedsiębiorstwie

Rysunek 5.2. Wytyczne dla poziomu taktycznego umożliwiające doskonalenie systemu zarządzania środowiskowego ISO14001 z uwzględnieniem elementów koncepcji Lean Manufacturing.

Rysunek 5.3. Realizacja poziomu operacyjnego w doskonaleniu systemu zarządzania środowiskowego z uwzględnieniem elementów koncepcji Lean Manufacturing

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

SPIS TABEL

Spis tabel w treści rozprawy:

Tabela 1.1. Obszary zastosowania narzędzi zarządzania środowiskowego

Tabela 1.2. Zestawienie technik, narzędzi oraz metod doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego

Tabela 2.1. Wybrane definicje koncepcji Lean i Lean Manufacturing w polskiej i zagranicznej literaturze nauk o zarządzaniu

Tabela 2.2. Wyniki badań nad zagadnieniem Green Lean ujęte w literaturze zagranicznej

Tabela 3.1 Tematy i zagadnienia poruszane w wywiadzie zogniskowanym z podziałem czasowym

Tabela 3.2. Wyniki obserwacji jawnej, niekontrolowanej w przedsiębiorstwach produkcyjnych

Tabela 3.3 Charakterystyka badanych przedsiębiorstw

Tabela 3.4. Zidentyfikowane aspekty środowiskowe w badanym przedsiębiorstwie A

Tabela 3.5. Obszary zastosowań wybranych narzędzi koncepcji Lean Manufacturing w przedsiębiorstwie A

Tabela 3.6. Obszary zastosowań wybranych elementów koncepcji Lean Manufacturing w doskonaleniu systemów zarządzania środowiskowego ISO14001 w przedsiębiorstwie A

Tabela 3.7. Wartość dodana dla środowiska (Value Added for Environment) oraz wpływ na środowisko naturalne poszczególnych narzędzi koncepcji Lean Manufacturing wdrożonych w badanym przedsiębiorstwie A

Tabela 3.8. Zidentyfikowane aspekty środowiskowe w badanym przedsiębiorstwie B

Tabela 3.9. Obszary zastosowań wybranych narzędzi koncepcji Lean Manufacturing w przedsiębiorstwie B

Tabela 3.10. Obszary zastosowań wybranych elementów koncepcji Lean Manufacturing w doskonaleniu systemów zarządzania środowiskowego ISO14001w przedsiębiorstwie B

Tabela 3.11. Wartość dodana dla środowiska (Value Added for Environment) oraz wpływ na środowisko naturalne poszczególnych narzędzi koncepcji Lean Manufacturing wdrożonych w badanym przedsiębiorstwie B

Tabela 3.12. Znaczące aspekty środowiskowe w badanym przedsiębiorstwie C

Tabela 3.13. Obszary zastosowań wybranych narzędzi koncepcji Lean Manufacturing w przedsiębiorstwie C

Tabela 3.14. Obszary zastosowań wybranych elementów koncepcji Lean Manufacturing w doskonaleniu systemów zarządzania środowiskowego ISO14001 w przedsiębiorstwie C

Tabela 3.15. Wartość dodana dla środowiska (Value Added for Environment) oraz wpływ na środowisko naturalne poszczególnych narzędzi koncepcji Lean Manufacturing wdrożonych w badanym przedsiębiorstwie C

Tabela 3.16. Znaczące aspekty środowiskowe w badanym przedsiębiorstwie D

Tabela 3.17. Obszary zastosowań wybranych narzędzi koncepcji Lean Manufacturing w przedsiębiorstwie D

Tabela 3.18. Obszary zastosowań wybranych elementów koncepcji Lean Manufacturing w doskonaleniu systemów zarządzania środowiskowego ISO14001w przedsiębiorstwie D

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

Tabela 3.19. Wartość dodana dla środowiska (Value Added for Environment) oraz wpływ na środowisko naturalne poszczególnych narzędzi koncepcji Lean Manufacturing wdrożonych w badanym przedsiębiorstwie D

Tabela 3.20. Narzędzia, mechanizmy i techniki doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego stosowane w badanych przedsiębiorstwach

Tabela 3.21. Obszary zastosowań narzędzi koncepcji Lean Manufacturing w badanych przedsiębiorstwach

Tabela 3.22. Zbiorcze zestawienie aspektów środowiskowych i mierników oceny funkcjonowania SZŚ w badanych przedsiębiorstwach

Tabela 4.1. Zbiorcze zestawienie wartości dodanej dla środowiska oraz wpływu na środowisko poszczególnych elementów koncepcji Lean Manufacturing w badanych przedsiębiorstwach.

Tabela 4.2. Potencjał środowiskowy wybranych elementów koncepcji Lean Manufacturing

Tabela 5.1. Elementy SZŚ wpisujące się w proces doskonalenia z wykorzystaniem LM

Tabela 6.1. Zestawienie pytań badawczych i najważniejszych wniosków

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

ZAŁĄCZNIKI

Załącznik A

SCENARIUSZ WYWIADU ZOGNISKOWANEGO

I. Informacje ogólne

***Czas spotkania**:* około 2 godzin.

Potrzebne materiały: tablica typu flipchart, markery, kolorowe karteczki, guma do przyklejania kartek, notes do notowania, długopis

Miejsce spotkania: sala szkoleniowa

II. Przygotowanie wywiadu

Czas trwania: około 15 minut

Przebieg:

1. Przedstawienie się moderatora wywiadu.
2. Krótka prezentacja celu wywiadu oraz jego całościowego przebiegu (czas trwania, zapewnienie o poufności zebranych danych).

Instrukcja dla moderatora:

Istotne jest, aby na początku wywiadu moderator zaprezentował się uczestnikom badania. Należy przedstawić problem badawczy, na temat którego chce się uzyskać wyczerpujące informacje. Opinie wydawane przez konsultantów i audytorów powinny być szczere, odnoszące się do praktyki biznesowej i realnych przypadków. Uczestnicy powinni zostać poinformowani o poufności danych oraz o tym, że ich nazwiska oraz nazwy przedsiębiorstw, które będą wymieniać odnosząc się do swoich zawodowych doświadczeń, nie zostaną wykorzystane w treści rozprawy. Moderator powinien przeprowadzić dyskusję grupową z uwzględnieniem wytycznych znajdujących się w tabeli 3.1.

III. Dyskusja grupowa

Instrukcja dla moderatora:

Podane poniżej pytania stanowią jedyne propozycję pytań, jakie należałoby zadać dla każdego z paneli dyskusyjnych. Moderator powinien dążyć do pogłębiania pytań, w przypadku gdy uzna temat za ważny z punktu widzenia pozyskiwania informacji do pracy badawczej.

Podczas wywiadu moderator powinien dążyć do tego, aby wszyscy uczestnicy brali czynny udział w dyskusji. W tym celu powinien zachęcać osoby uchylające się od

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

odpowiedzi do wyrażania swojej opinii. Powinno się przy tym podkreślić, że badanie służy zebraniu różnych opinii i żadna odpowiedź nie będzie oceniana.

3.1 Doskonalenie systemu zarządzania środowiskowego ISO14001

Uczestnicy: audytorzy systemu zarządzania środowiskowego ISO14001

- Jakie są działania przedsiębiorstw produkcyjnych podejmowane w ramach doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego ISO14001?
- Jakie są główne wskaźniki monitorujące działania doskonalące w ramach SZŚ?
- Na jakich obszarach funkcjonowania systemu zarządzania środowiskowego należałby się skupić, chcąc go doskonalić?
- Czy znane są Państwu narzędzia, techniki oraz metody doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego ISO 14001? Jeśli tak, to jakie?
- Czy audytowane przez Państwa przedsiębiorstwa stosują w/w narzędzia, techniki oraz metody doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego?
- Jakie są najpopularniejsze Państwa zdaniem metody, narzędzia oraz techniki doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego ISO14001? Czy metody te są formalnie wpisane w programy środowiskowe audytowanych przez Państwo organizacji?
- Czy spotkali się Państwo z formalnym wykorzystywaniem narzędzi koncepcji Lean Manufacturing w doskonaleniu systemu zarządzania środowiskowego ISO14001?
- Czy działania doskonalące z wykorzystaniem narzędzi koncepcji Lean Manufacturing były uwzględnione w programach środowiskowych?

3.2 Narzędzia Lean Manufacturing i obszary ich zastosowań w przedsiębiorstwach produkcyjnych

Uczestnicy: konsultanci ds. optymalizacyjnych procesów produkcyjnych

- Jakie narzędzia koncepcji Lean Manufacturing są Państwa zdaniem najczęściej wdrażane przez przedsiębiorstwa produkcyjne?
- Jakie korzyści dla przedsiębiorstwa przynosi implementacja wymienionych przez Państwa narzędzie koncepcji LM?
- Czy w ramach wdrożeń poszczególnych narzędzi zauważono pozytywne zmiany w innych niż produkcyjne obszarach funkcjonowania organizacji? Jeśli tak, to jakie to były obszary?
- Jakimi wskaźnikami posługują się przedsiębiorstwa, aby odnotować pozytywne zmiany uzyskane dzięki wdrożeniu LM?
- Czy spotkali się Państwo z wykorzystaniem koncepcji Lean Manufacturing w celu doskonalenia zarządzania środowiskowego?

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

3.3 Zastosowanie narzędzi koncepcji Lean Manufacturing w doskonaleniu systemu zarządzania środowiskowego ISO14001

Uczestnicy: audytorzy systemu zarządzania środowiskowego ISO14001/ konsultanci ds. optymalizacyjnych procesów produkcyjnych

- Czy uważają Państwo, że wdrożenie koncepcji Lean Manufacturing może mieć wpływ na funkcjonowanie systemu zarządzania środowiskowego w przedsiębiorstwie?
- Jak według Państwa można określić wpływ poszczególnych narzędzi koncepcji Lean Manufacturing na doskonalenie systemu zarządzania środowiskowego?
- Czy można połączyć wskazane obszary doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego ISO14001 z wybranymi elementami koncepcji Lean Manufacturing?
- Czy według Państwa koncepcja LM posiada „zdolność" doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego ISO14001? Jak można byłoby ją wyrazić?
- Proszę dokonać wyboru narzędzi koncepcji Lean Manufacturing, które mogłyby Państwa zdaniem w sposób pozytywny oddziaływać ze środowiskiem naturalnym.

IV. Zakończenie spotkania

Czas trwania: około 20 minut

Przebieg:

1. Podziękowanie uczestnikom za udział w wywiadzie.
2. Ponowne zapewnienie o anonimowości wywiadu i poufności udzielanych informacji.
3. Zapewnienie o poinformowaniu o wynikach i najważniejszych wnioskach z przeprowadzonego badania.

V. Wskazówki techniczne dla moderatora

Instrukcje dla moderatora:

Uczestnicy wywiadu powinni zostać poinformowani o poufności udzielonych informacji oraz opuścić spotkanie w poczuciu, że udzielone przez nich odpowiedzi stanowią cenne dane wejściowe procesu badawczego. Na zakończenie powinno się udzielić odpowiedzi na ewentualne pytania ze strony uczestników wywiadu.

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

Załącznik B

ANALIZA WYWIADU ZOGNISKOWANEGO

Wywiad został podzielony na trzy panele tematyczne: (1) *Doskonalenie systemu zarządzania środowiskowego ISO14001*, (2) *Narzędzia Lean Manufacturing i obszary ich zastosowań w przedsiębiorstwach produkcyjnych*, (3) *Zastosowanie narzędzi koncepcji Lean Manufacturing w doskonaleniu systemu zarządzania środowiskowego ISO14001*. W ramach paneli tematycznych moderator zadawał po kilka pytań dotyczących możliwości zastosowania koncepcji Lean Manufacturing w doskonaleniu systemu zarządzania środowiskowego ISO14001.

1. Doskonalenie systemu zarządzania środowiskowego ISO14001

Pierwszy panel dyskusyjny dotyczył doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego ISO14001 i został przeprowadzony wśród audytorów systemu zarządzania środowiskowego ISO14001. Pierwszym pytaniem, jakie zadano, było: *Jakie są działania przedsiębiorstw produkcyjnych podejmowane w ramach doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego ISO14001?*

Odpowiedzi:

Respondenci zgodnie orzekli, że pełnomocnicy przedsiębiorstw produkcyjnych podejmują działania doskonalące system zarządzania środowiskowego, opierając się na wynikach audytów wewnętrznych i zewnętrznych oraz zaleceniach z przeglądów zarządzania, i są to najczęściej: działania inwestycyjne odnoszące się do redukcji znaczących aspektów środowiskowych oraz działania doskonalące dokumentację SZŚ.

Kolejne pytanie dotyczyło mierników oceny funkcjonowania systemu zarządzania środowiskowego ISO14001. Zadano pytanie: *Jakie są główne wskaźniki monitorujące działania doskonalące w ramach SZŚ?*

Audytorzy jednomyślnie odpowiedzieli, że główne wskaźniki oceny funkcjonowania systemu zarządzania środowiskowego są ściśle powiązane ze znaczącymi aspektami środowiskowymi, a do najczęściej stosowanych zaliczają: zużycie energii elektrycznej, wody (do celów produkcyjnych i socjalno-bytowych) oraz rzadziej paliw ciekłych. Jeden z audytorów podkreślił, iż mierniki są uzależnione od procesu produkcyjnego realizowanego w przedsiębiorstwie produkcyjnym, bo to on jest procesem generującym największą ilość odpadów i ma największy wpływ na środowisko naturalne.

Kolejno zadano pytanie o obszary doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego ISO14001. Pytanie brzmiało: *Na jakich obszarach funkcjonowania systemu zarządzania środowiskowego należałby się skupić, chcąc go doskonalić?*

Respondenci odpowiedzieli, że należałoby się skupić w pierwszej kolejności na aspektach środowiskowych, w tym aspektach znaczących. Dwóch audytorów poruszyło kwestie związane z doskonaleniem dokumentacji systemu zarządzania środowiskowego. Jednogłośnie

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

stwierdzono, że wszystkie działania związane z doskonaleniem powinny być monitorowane za pomocą mierników oceny funkcjonowania systemu zarządzania środowiskowego ISO14001.

Następnie zadano pytana dotyczące narzędzi, technik oraz metod doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego. Zadano trzy pytania, przy czym pytanie drugie i trzecie stanowiły uzupełnienie pytania pierwszego: (1) *Czy znane są Państwu narzędzia, techniki oraz mechanizmy doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego ISO 14001?* Jeśli *tak, to jakie?* (2) *Czy audytowane przez Państwa przedsiębiorstwa stosują w/w narzędzia, techniki oraz metody doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego? (3) Jakie są najpopularniejsze metody, narzędzia oraz techniki doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego ISO14001? Czy metody te są formalnie wpisane w programy środowiskowe*?

Uczestnicy wywiadu mieli trudność z zaszeregowaniem działań doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego do odpowiednich narzędzi, technik oraz mechanizmów doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego. Bez przypisania do odpowiedniej kategorii (dzieląc na narzędzia, techniki i mechanizmy) wymienili jako elementy doskonalenia: audyty wewnętrzne, działania korygujące i zapobiegawcze, przeglądy zarządzania, analizę środowiskową, analizę cyklu życia produktu LCA, działania projakościowe związane z redukcją zużycia mediów, działania organizatorskie związane z zarządzaniem odpadami, działania racjonalizatorskie związane z zarządzaniem i doskonaleniem produkcji (w tym Lean), histogramy, analizy Pareto, ekoetykietowanie, bilanse energetyczne. Jeden z audytorów wskazał na stosowanie metody GREEN LEAN w jednym z przedsiębiorstw produkcyjnych, w którym za działania związane z doskonaleniem systemu zarządzania środowiskowego z wykorzystaniem koncepcji Lean Manufacturing była odpowiedzialna specjalnie do tego stworzona komórka organizacji. Uczestnicy wywiadu wskazali na audyty wewnętrzne, działania korygujące i zapobiegawcze jako najczęściej stosowane przez przedsiębiorstwa produkcyjne mechanizmy doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego ISO14001. W programach środowiskowych jednocześnie spotyka się konkretne działania, których źródłem były w/w mechanizmy doskonalenia. Do najczęściej formalnych działań doskonalących zaliczyć można: właściwą gospodarkę wodno-ściekową, redukcję zużycia energii elektrycznej, redukcję generowania odpadów (odpad produkcyjny), zapobieganie wystąpieniu awarii.

Następnie poddano dyskusji możliwość wykorzystania narzędzi koncepcji Lean Manufacturing w doskonaleniu systemu zarządzania środowiskowego ISO14001. Zadano dwa pytania: *(1) Czy spotkali się Państwo z formalnym wykorzystywaniem narzędzi koncepcji Lean Manufacturing w doskonaleniu systemu zarządzania środowiskowego ISO14001? (2) Czy działania doskonalące z wykorzystaniem narzędzi koncepcji Lean Manufacturing były uwzględnione w programach środowiskowych?*

Trzech na pięciu audytorów nie spotkało się z zastosowaniem elementów koncepcji Lean Manufacturing w doskonaleniu systemu zarządzania środowiskowego ISO14001. Jednakże stwierdzili, że jest to ciekawy temat, wymagający większego zbadania i ewentualnego rozważenia ze strony pełnomocników ds. SZ. Jeden z respondentów spotkał się z wdrażaniem elementów koncepcji Lean Manufacturing w organizacji celem doskonalenia systemu

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

zarządzania środowiskowego ISO14001. W przedsiębiorstwie reprezentowanym przez respondenta powstał specjalnie do tego powołany dział, który miał za zadanie wdrażanie oraz raportowanie wyników środowiskowych koncepcji LM. Jeden z respondentów stwierdził, że w polityce przedsiębiorstwa (w tym polityce środowiskowej) bardzo często spotkać można zobowiązanie najwyższego kierownictwa do doskonalenia procesów produkcyjnych metodą Lean Manufacturing.

2. Narzędzia Lean Manufacturing i obszary ich zastosowań w przedsiębiorstwach produkcyjnych

Druga część wywiadu została przeprowadzona z konsultantami ds. optymalizacji procesów produkcyjnych i dotyczyła rozpoznania głównych korzyści oraz obszarów implementacji narzędzi koncepcji Lean Manufacturing w przedsiębiorstwach produkcyjnych. Respondentom zadano na początku pytanie dotyczące identyfikacji najczęściej wdrażanych narzędzi koncepcji LM. Zadano pytanie: *Jakie narzędzia koncepcji Lean Manufacturing są najczęściej wdrażane przez przedsiębiorstwa produkcyjne?*

Większość badanych wymieniła następujące narzędzia koncepcji LM: mapowanie strumienia wartości (VSM), dobre praktyki na stanowiskach pracy 5S, system Kanban, całkowicie efektywna konserwacja maszyn (TPM), skracanie czasów przezbrojeń metodą SMED. Do rzadziej spotykanych respondenci zaliczyli: tworzenie przepływu jednej sztuki OPF (z ang. *One-Piece-Flow*), standaryzację pracy, metodę balansowania produkcji Heijunka, Jidoka[34], metody Hoshin[35], Poka-Yoke[36] i Kaizen[37].

Zadając kolejne pytanie, moderator chciał uzyskać odpowiedź dotyczącą korzyści wynikających z wdrażania narzędzi LM oraz obszarów doskonalenia. Zadano pytania: (1) *Jakie korzyści dla przedsiębiorstwa przynosi implementacja wymienionych przez Państwa narzędzi koncepcji LM? (2) Czy w ramach wdrożeń poszczególnych narzędzi zauważono pozytywne zmiany w innych niż produkcyjne obszarach funkcjonowania organizacji? Jeśli tak, to jakie to były obszary?*

Wszyscy respondenci stwierdzili, że korzyści związane z wdrożeniem poszczególnych narzędzi są związane głównie z obszarem doskonalenia produkcji i są to: redukcja czasu potrzebnego na wyprodukowanie produktu, eliminacja marnotrawstwa i operacji niedodających wartości produktowi z punktu widzenia klienta, poprawa terminowości realizacji zamówień, wzrost wydajności stanowisk pracy, linii produkcyjnych, redukcja zapasów w postaci komponentów, półproduktów, produktów gotowych, redukcja ilości wytwarzanych odpadów, wzrost bezpieczeństwa pracy. Jeden z respondentów wymienił dodatkowo zmniejszenie ryzyka

---

[34] JIDOKA - natychmiastowe rozwiązanie problemu poprzez zatrzymanie pracy linii produkcyjnej oraz oddzielenie od siebie pracy maszyny i człowieka (Szmelter, 2013)
[35] HOSHIN – zarządzanie strategią lub rozwój strategii przedsiębiorstwa (Kubik, 2012)
[36] POKA - YOKE - to technika stosowana w celu uniknięcia błędu ludzkiego w pracy. Występuje w jednym z dwóch stanów: (1) wada już nastąpiła, pozwalając wykryć wadę, (2) kiedy wada ma wystąpić, wyzwalając jej wczesne wykrycie (Dudek-Burlikowska, Szewieczek, 2009)
[37] KAIZEN – doskonalenie małymi krokami, które dotyczy każdego – zarówno członków kierownictwa, jak i pracowników – i pociąga za sobą relatywnie niskie koszty (Chmielarz, Richter, 2011).

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

związanego z wystąpieniem sytuacji awaryjnych (takich jak: pożar, wybuch cieczy łatwopalnych).

W odniesieniu do wdrożeń poszczególnych narzędzi respondenci zdefiniowali inne obszary niż produkcyjne, które mogą ulec doskonaleniu: działania logistyczne, działania BHP i ppoż., zarządzanie jakością, zarządzanie środowiskowe. Jeden z respondentów wymienił dodatkowo działania związane z projektowaniem wyrobu, które mogą wykorzystywać elementy POKA-YOKE.

W pytaniu dalszej kolejności spytano o stosowane przez organizacje mierniki pozytywnych zmian spowodowanych wdrożeniem narzędzi koncepcji LM. Pytanie brzmiało: *Jakimi wskaźnikami posługują się przedsiębiorstwa, aby odnotować pozytywne zmiany uzyskane dzięki wdrożeniu LM?*

Wszyscy respondenci odpowiedzieli zgodnie, że są to najczęściej główne wskaźniki oceny funkcjonowania przedsiębiorstwa KPI (z ang. *Key Performance Indicators).* Główne wskaźniki najczęściej odnoszą się do: czasu potrzebnego na wytworzenie produktu [dni], terminowości liczonej jako wskaźnik OTD (z ang. *On Time Delivery*) [wyrażonej %, jako udział zleceń opóźnionych w całości zleceń zrealizowanych], jakości wytworzonych produktów [liczonej jako ilość sztuk reklamacji]. Do głównych wskaźników pojedynczo występujących w przedsiębiorstwach produkcyjnych zaliczyć można wskaźniki związane m.in. z: aspektem zarządzania BHP i ppoż., aspektem zarządzania środowiskowego, np.: zużycie mediów itp.

Ostatnie pytanie dotyczyło wykorzystania koncepcji LM w doskonaleniu systemu zarządzania środowiskowego ISO14001. Zadano pytanie: *Czy spotkali się Państwo z wykorzystaniem koncepcji Lean Manufacturing w celu doskonalenia zarządzania środowiskowego?*

Większość (czterech na pięciu) respondentów potwierdziło brak formalnego zapisu o stosowaniu elementów koncepcji LM w doskonaleniu systemu zarządzania środowiskowego. Jednakże stwierdzono, że doskonalenie zarządzania środowiskowego jest „automatyczne", ponieważ narzędzia koncepcji Lean Manufacturing pośrednio oddziaływają na wiele obszarów funkcjonowania przedsiębiorstwa, w tym również zarządzanie środowiskowe. Jeden z respondentów potwierdził natomiast celowe i formalne stosowanie koncepcji LM w doskonaleniu zarządzania środowiskowego w reprezentowanym przez siebie przedsiębiorstwie. Wszyscy respondenci jednogłośnie stwierdzili, że temat ten należy zbadać, aby wyniki badań stały się uzupełnieniem badań nad koncepcją Green Lean, która jest dość ubogo opisana w literaturze przedmiotu (patrz praktyczne poradniki dla konsultantów i kadry menedżerskiej przedsiębiorstw produkcyjnych).

3. Zastosowanie narzędzi koncepcji Lean Manufacturing w doskonaleniu systemu zarządzania środowiskowego ISO14001

Trzeci panel tematyczny dotyczył zastosowania narzędzi koncepcji Lean Manufacturing w doskonaleniu systemu zarządzania środowiskowego i miał na celu wywołanie dyskusji pomiędzy audytorami i konsultantami ds. optymalizacyjnych. Dyskusję tę miały sprowokować

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

następujące pytania: *(1) Czy uważają Państwo, że wdrożenie koncepcji Lean Manufacturing może mieć wpływ na funkcjonowanie systemu zarządzania środowiskowego w przedsiębiorstwie?* (2) *Jak według Państwa można określić wpływ poszczególnych narzędzi koncepcji Lean Manufacturing na doskonalenie systemu zarządzania środowiskowego?*

Respondenci (audytorzy oraz konsultanci) jednogłośnie stwierdzili, że wdrożenie koncepcji Lean manufacturing może mieć wpływ na funkcjonowanie systemu zarządzania środowiskowego, ale tylko w pewnym określonym zakresie (respondenci nie wyrazili opinii na temat potencjalnych obszarów, należałoby to zbadać). Audytorzy, jako grupa respondentów, wskazali na możliwość powiązania koncepcji LM z aspektami środowiskowymi zdefiniowanymi w przedsiębiorstwie produkcyjnym. Jako część wspólną wskazali obszar sterowania operacyjnego, który powiązany jest ściśle z procesem produkcyjnym przedsiębiorstwa.

Pytanie: *Czy można połączyć wskazane obszary doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego ISO14001 z wybranymi elementami koncepcji Lean Manufacturing?* zostało pominięte ponieważ respondenci nie potrafili jednoznacznie wskazać obszarów systemu zarządzania środowiskowego podlegających doskonaleniu przy wdrożeniu koncepcji LM.

W następnej części wywiadu poproszono respondentów o opinię na temat kwestii „zdolności" doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego ISO14001 z wykorzystaniem koncepcji LM. Pytanie brzmiało: *Czy według Państwa opinii koncepcja LM posiada „zdolność" doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego ISO14001? Jak można byłoby ją wyrazić?*

Respondenci jednogłośnie stwierdzili, iż koncepcja LM posiada zdolność doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego. Zaproponowali odniesienie jej do głównych aspektów środowiskowych zidentyfikowanych w organizacji. Dwóch z respondentów zaznaczyło, iż aby zbadać wpływ, należałoby połączyć wdrażanie elementów koncepcji LM z miernikami oceny funkcjonowania systemu zarządzania środowiskowego ISO14001.

Na koniec zadano pytanie o wskazanie wśród wymienionych w drugim panelu tematycznym wywiadu narzędzi koncepcji LM tych narzędzi, które mogą najsilniej oddziaływać ze środowiskiem naturalnym. Poproszono uczestników wywiadu: *Proszę dokonać wyboru narzędzi koncepcji Lean Manufacturing, które mogłyby w sposób pozytywny oddziaływać ze środowiskiem naturalnym.*

Respondenci utworzyli listę narzędzi koncepcji LM, które ich zdaniem mogą oddziaływać ze środowiskiem naturalnym. Narzędzia zostały dodatkowo uszeregowane przez respondentów w kolejności od największego do najmniejszego oddziaływania, w kolejności: całkowicie efektywna konserwacja maszyn (TPM), dobre praktyki na stanowiskach pracy 5S, mapowanie strumienia wartości (VSM), skracanie czasów przezbrojeń metodą SMED, system Kanban.

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

Załącznik C

KWESTIONARIUSZ USTRUKTURYZOWANY DO WYWIADU POGŁĘBIONEGO

Okres badań w przedsiębiorstwach: 2012-2016

Miejsce badań: miejsce pracy osoby prowadzącej badanie, siedziby przedsiębiorstw

Uczestnicy badania: pełnomocnicy ds. SZ oraz osoby odpowiedzialne za wdrażanie koncepcji Lean Manufacturing w przedsiębiorstwie

OGÓLNE DANE PRZEDSIĘBIORSTWA

Nazwa przedsiębiorstwa

Branża

Wielkość zatrudnienia

Portfolio produktowe

Posiadane certyfikaty systemów zarządzania

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

A1. PANEL – SYSTEM ZARZĄDZANIA ŚRODOWISKOWEGO, IDENTYFIKACJA GŁÓWNYCH ASPEKTÓW ŚRODOWISKOWYCH ORAZ MIERNIKI OCENY FUNKCJONOWANIA SYSTEMU ZARZĄDZANIA ISO14001

1. Czy w przedsiębiorstwie wdrożono i certyfikowano system zarządzania środowiskowego zgodny z normą ISO14001?
   - ☐ TAK (pyt. 3)
   - ☐ NIE (pyt. 2)
   - ☐ NIE WIEM
   - ☐ ODMAWIAM ODP

2. Proszę zaznaczyć, jakie dodatkowe, dobrowolne systemy zarządzania zostały wdrożone w przedsiębiorstwie?
   - ☐ System Zarządzania Środowiskowego ISO14001
   - ☐ Program Odpowiedzialność i Troska
   - ☐ Zasady Czystej Produkcji
   - ☐ Wymagania EMAS
   - ☐ Inne branżowe/korporacyjne, (jakie?)……

3. Jakie są główne założenia polityki środowiskowej/polityki zintegrowanego systemu zarządzania?

4. Czy przedsiębiorstwo prowadzi rejestr aspektów środowiskowych?
   - ☐ TAK
   - ☐ NIE
   - ☐ NIE WIEM
   - ☐ ODMAWIAM ODP

5. Jakie zidentyfikowano aspekty środowiskowe w przedsiębiorstwie, które z nich są znaczące?

6. Jakie zdefiniowano mierniki oceny doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego w przedsiębiorstwie?

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

A2. PANEL – STOSOWANE NARZĘDZIA, METODY ORAZ TECHNIKI DOSKONALENIA SYSTEMU ZARZĄDZANIA ŚRODOWISKOWEGO ISO14001

7. Jakie mechanizmy doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego ISO14001 są stosowane w przedsiębiorstwie?

8. Jakie techniki proekologiczne stosuje organizacja, aby zredukować zanieczyszczenia uwalniane do gleby, powietrza oraz wody?

9. Jakie znane i dostępne techniki i narzędzia są wykorzystywane w doskonaleniu zarządzania środowiskowego? Proszę wybrać z poniższych:

TECHNIKI	Właściwa gospodarka wodno-ściekową	
	Ograniczenie zużycia energii	
	Ochrona powietrza przed zanieczyszczeniem	
	Obniżenie poziomu hałasu	
	Zapobieganie wystąpieniu awarii	
NARZĘDZIA	Analiza cyklu życia LCA	
	Bilanse ekologiczne	
	Histogramy, analiza Pareto	
	Controlling ekologiczny	
	Rachunkowość ekologiczna	
	Analiza wskaźnikowa	
	Włączenie aspektów do projektu wyrobu	
	QFD	
	FMEA	
	Ekoetykietowanie	
	Marketing ekologiczny	
	Raporty środowiskowe	

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

B1. PANEL – NARZĘDZIA LEAN MANUFACTURING ORAZ OBSZARY ICH STOSOWANIA

10. Jakie narzędzia koncepcji Lean Manufacturing wdrożono w przedsiębiorstwie?

11. Jakie są główne obszary zastosowania/powody wdrożeń elementów koncepcji Lean Manufacturing?

Wybrane narzędzia koncepcji Lean Manufacturing	Doskonalenie procesu wytwarzania (produkcji)	Doskonalenie SZŚ ISO14001	Doskonalenie BHP i ppoż.	Doskonalenie procesów logistycznych	Doskonalenie systemu zarządzania jakością
Mapowanie Strumienia Wartości VSM					
System sterowania zapasami KANBAN					
Skracanie czasu przezbrojeń SMED					
Całkowicie efektywna konserwacja maszyn TPM					
Dobre praktyki na stanowiskach pracy 5S					

12. W jakich obszarach funkcjonowania systemu zarządzania środowiskowego można zastosować elementy szczupłego wytwarzania Lean Manufacturing? Proszę wybrać z poniższych:

Obszary SZŚ ISO14001	VSM	KANBAN	SMED	TPM	5S
Realizacja celów Polityki Środowiskowej					
Identyfikacja i ocena aspektów środowiskowych					
Wymagania prawne i inne					
Cele, zadania i programy SZŚ					
Zasoby, role, odpowiedzialność i uprawnienia					
Kompetencje, szkolenia i świadomość pracowników					
Komunikacja					
Dokumentacja systemu					
Sterowanie operacyjne					
Gotowość reagowania na awarie					

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

B2. PANEL – IDENTYFIKACJA WARTOŚCI DODANEJ DLA ŚRODOWISKA WYBRANYCH NARZĘDZI LEAN MANUFACTURING

13. Czy kiedykolwiek spotkała się Pan/Pani z zaleceniami doskonalenia zarządzania środowiskowego poprzez wdrażanie elementów koncepcji Lean Manufacturing?

☐ TAK	☐ NIE WIEM
☐ NIE	☐ ODMAWIAM ODP

14. Biorąc pod uwagę potencjał poszczególnych elementów/narzędzi koncepcji Lean Manufacturing w zastosowaniu przy doskonaleniu zarządzania środowiskowego, jak według Pana/Pani poszczególne elementy/narzędzia koncepcji Lean Manufacturing mogłyby wpłynąć na funkcjonowanie systemu zarządzania środowiskowego ISO1001?

VSM (Value Stream Mapping) – Mapowanie Strumienia Wartości
5S – Dobre Praktyki na Stanowiskach Pracy
TPM – Total Productive Maintenance – Całkowicie Produktywna Konserwacja
SMED – Single Minute of Die – Skracanie Czasów Przezbrojeń Maszyn
SYSTEM KANBAN – ciągniony system sterowania zapasami

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

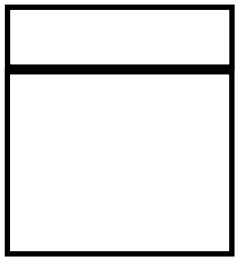
15. Czy podczas wdrażania narzędzi Lean Manufacturing odnotowano pozytywne oddziaływanie wprowadzanych zmian na funkcjonowanie systemu zarządzania środowiskowego ISO14001? Jeśli tak, to w jakim zakresie i jaki był to wpływ? Proszę odnieść się do wskaźników powiązanych z głównymi aspektami środowiskowymi.

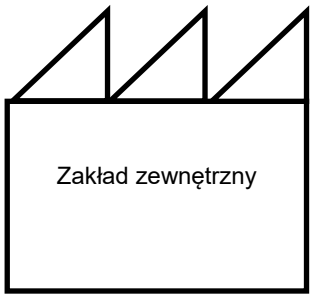
MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

Załącznik D

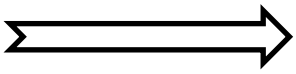
WYSTANDARYZOWANE IKONY MAPOWANIA STRUMIENIA WARTOŚCI Z UWZGLĘDNIENIEM ASPEKTÓW ŚRODOWISKOWYCH

Standardowe ikony mapowania strumienia wartości



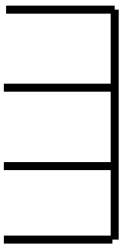


Symbol pchania

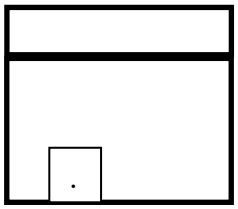


Wyroby gotowe do klienta

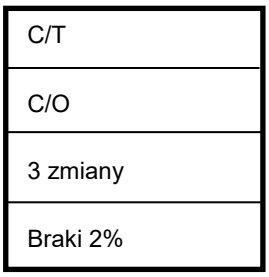
Symbol ssania

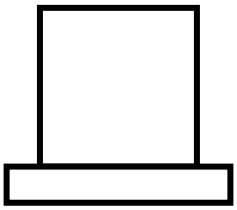


Symbol supermarketu

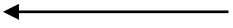


Magazyn





Centrum sterowania ERP/MRP

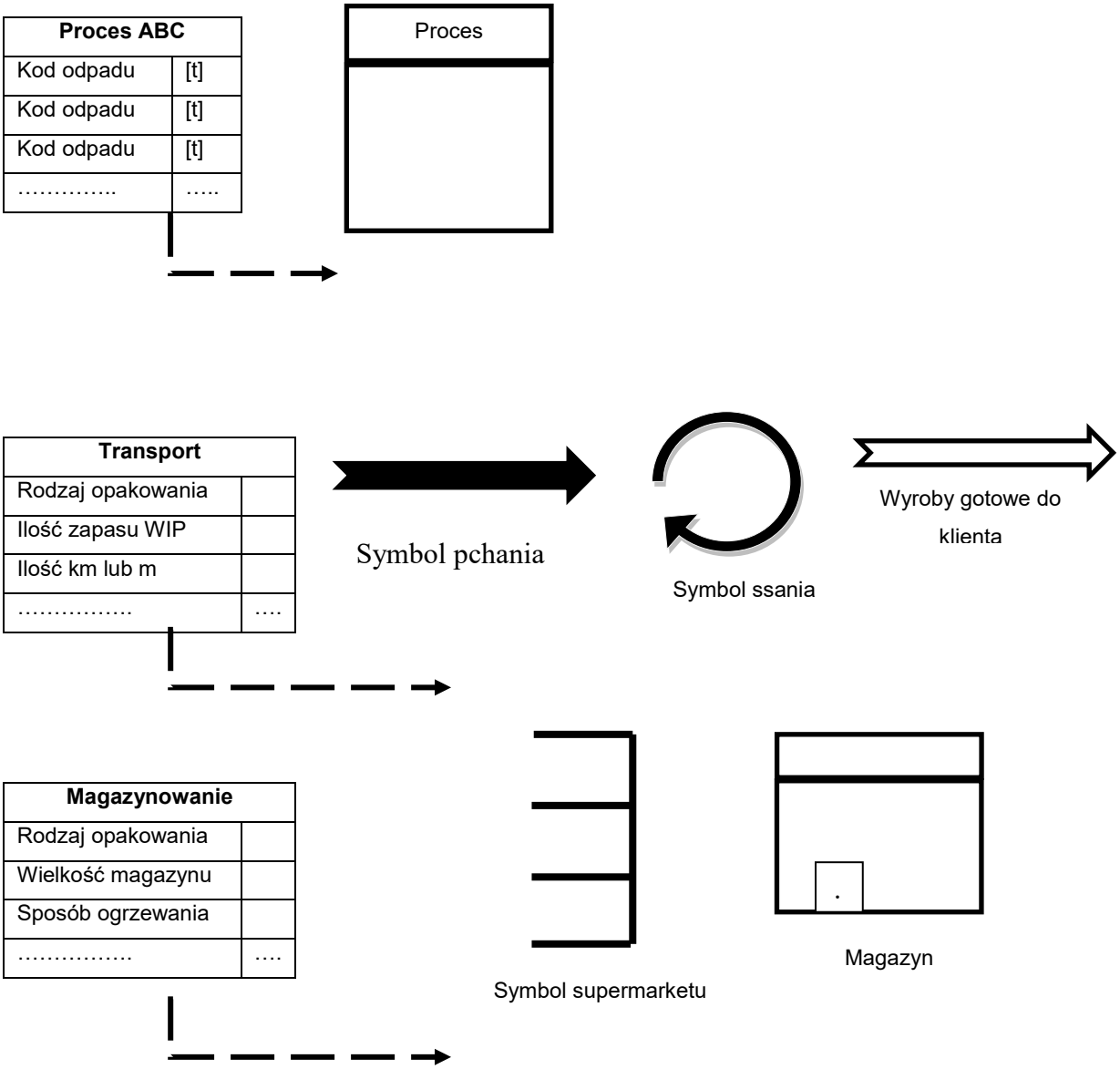


Ręczne przekazywanie informacji

Elektroniczne przekazywanie informacji

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

Uzupełnienie standardowych ikon o informacje dotyczące aspektów środowiskowych

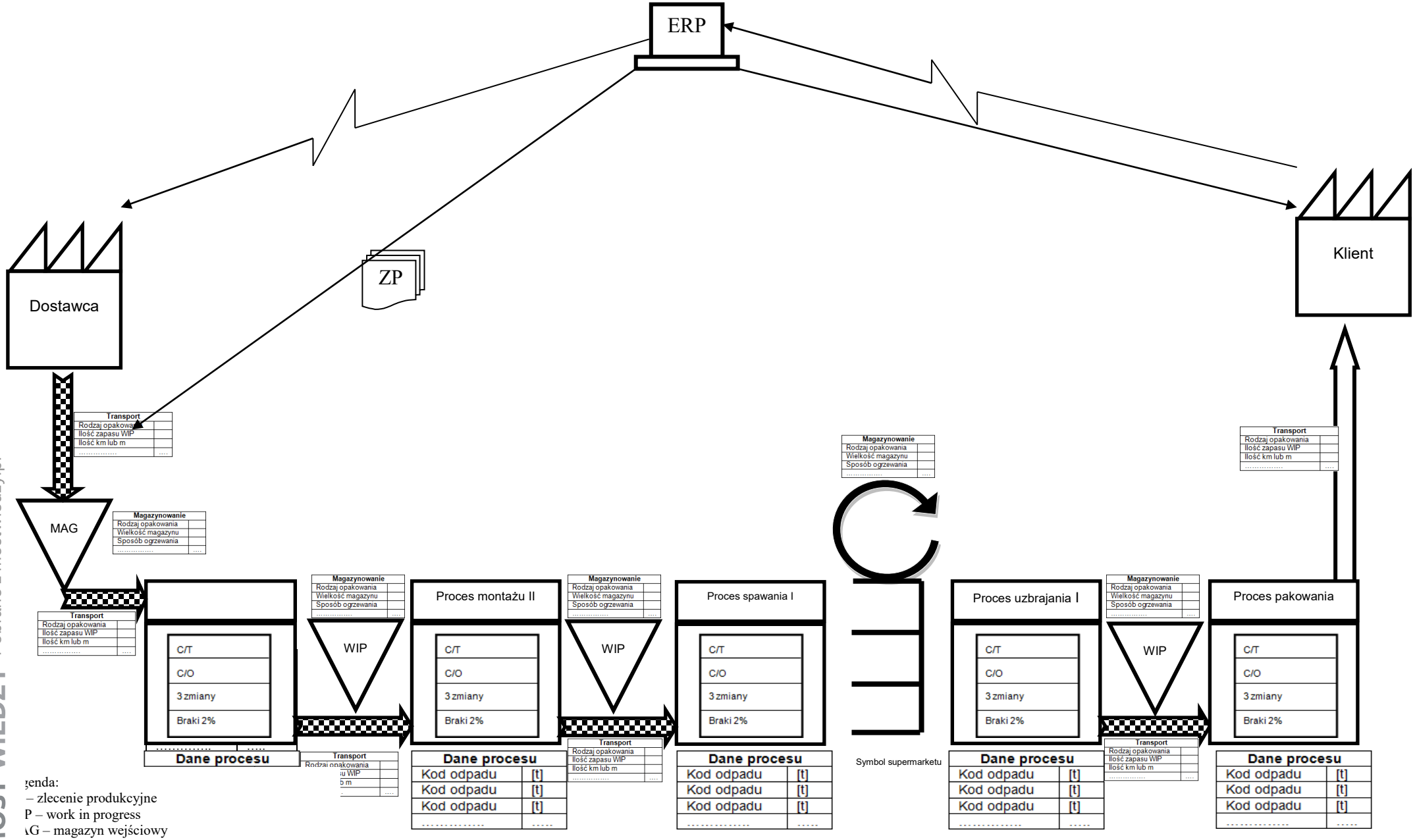


MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

Załącznik E

PRZYKŁADOWA MAPA STRUMIENIA WARTOŚCI UWZGLĘDNIAJĄCA ASPEKTY ŚRODOWISKOWE

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl



genda:
– zlecenie produkcyjne
P – work in progress
AG – magazyn wejściowy
P – zintegrowany system informatyczny klasy ERP

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

Załącznik F

PRZYKŁAD CZERWONEJ ETYKIETY STOSOWANEJ W METODZIE 5S UWZGLĘDNIAJĄCEJ ASPEKTY ŚRODOWISKOWE ETAPU SELEKCJI

CZERWONA ETYKIETA		
Przedmiot:	Data wypełnienia karty:	Data usunięcia przedmiotu
Numer inwentarzowy przedmiotu:		
KATEGORIA (zaznaczyć właściwe)		
Dokumenty, papiery	Wyposażenie/sprzęt	Komponenty
Procedury	Przybory materiał	Półprodukty
Wyroby gotowe	Inne	
DECYZJA (zaznaczyć właściwe)		
Sprzedać	Kto?	Wyznaczyć nowe miejsce:
Wyrzucić	Kto?	
UTYLIZACJA		
Zastosuj segregacje		
Kod odpadu:		
Podpis czytelny:		
Uwaga: Decyzję odnośnie przedmiotu należy podjąć w ciągu dwóch tygodni od daty wystawienia etykiety.		

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl