

# **Innowacyjny System Andon jako przykład narzędzi kontroli procesu produkcyjnego w filozofii Lean managementu w warunkach globalizacji**

**Dr Katarzyna Witczyńska<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Wrocław University Faculty of Law, Administration and Economics Institute of Economic Sciences Department of International Economic Relations ul. Uniwersytecka 22/26, 50-145 Wrocław

Streszczenie:

W XXI wieku priorytetowym celem przedsiębiorstw produkcyjnych jest stosowanie innowacyjnych narzędzi jakościowych i zarazem logistycznych dających możliwość znacznej optymalizacji procesów produkcyjnych, dzięki którym możliwa będzie redukcja kosztów produkcyjnych (wg filozofii Lean management). Celem niniejszej pracy jest dokonanie oceny funkcjonowania nowatorskiego systemu Andon w przedsiębiorstwach produkcyjnych. Niniejszy innowacyjny system staje się coraz bardziej popularna wśród przedsiębiorstw na całym świecie, spowodowane to jest możliwością ciągłej kontroli cyklu wytwórczego i dzięki temu szybszej reakcji na występujące problemy lub błędy.

Słowa kluczowe: system, koncepcje systemu, innowacja, lean management, system Andon,

## **Wstęp**

Rozwój technologiczny przyczynił się do zmiany współczesnych systemów gospodarczych, które powodują konieczność stworzenia warunków instytucjonalnych pozwalających wykorzystać rosnącą rolę rynku oraz ograniczyć bezpośrednie oddziaływanie rządu w procesach gospodarczych. Proces ten przebiega z różnym nasileniem w skali gospodarki światowej, wpływając na kształt systemów innowacyjnych, modyfikując je, jak również tworząc nowe warunki ich działania. Liberalizacja handlu międzynarodowego wpływa na zróżnicowanie instytucjonalne między krajami. Zmiany w układach instytucjonalnych wywołanych większą liberalizacją i globalizacją gospodarki światowej jest jedyną z głównych elementów przekształcania się systemów gospodarczych, których funkcjonowanie warunkuje efektywność procesów innowacyjnych. W artykule wykorzystano dostępną literaturę polskojęzyczną i angielskojęzyczną przedmiotu z zakresu zarządzania logistycznego i zarządzania jakością, a także badania ankietowe w zakładach produkcyjnych w Polsce.

**Podwaliny idei Lean jako podstawa systemu Andon**

Idea lean management w budowie metody Andon Lean management jak wiele narzędzi jakościowych powstał w Japonii. Jego twórcą był E. Toyode, zaproponował on doskonalenie realizowanych czynności w każdej fazie procesu produkcyjnego a także generowanie wartości tam gdzie daje to największe rezultaty. Pojęcie lean management głosi, że jest to: „ujęty w trwały proces kompleksowy system podnoszenia, jakości równolegle w różnych sferach działalności organizacji”.<sup>1</sup> Idea lean management jest filozofią zarządzania utworzoną na bazie koncepcji Just in Time i TQM(Total Quality Management – Całkowite Zarządzanie Jakością), której celem jest wytworzenie wymaganego przez klienta produktu w sposób jak najbardziej wydajny. Zdaniem P. Blaika, Lean Management w znacznym stopniu korzysta z zasad nowoczesnej logistyki, wiążąc je ze sposobem zarządzania poziomem, jakości we wszystkich sferach zarządzania przedsiębiorstwem, usprawniając tym samym jej trwale wdrażanie. Fundamentalnym zadaniem tej koncepcji jest zsynchronizowanie, jakości w cykl produkcyjny z jednoczesnym przyjęciem zasady redukcji kosztów.<sup>2</sup>

### **Główne narzędzia Lean management**

Na koncepcję Lean Management składa się wiele narzędzi i technik zarządzania. W literaturze nie ma jednoznacznego określenia i podziału na narzędzia, techniki. Można napotkać zarówno określenie narzędzie, technika, system, metodologia czy filozofia Lean Management. Niewątpliwie można stwierdzić, że wszystkie te narzędzia, metody, techniki są nieodzownymi elementami zarządzania Lean, budują one cały ten system. W literaturze można spotkać podział na trzy poziomy japońskich koncepcji, metod i technik:<sup>3</sup> koncepcje (filozofię, orientację, podejście)

– poziom I, metodę (metodę ogólną) – poziom II, technikę (metodę szczegółową, technikę, narzędzie) – poziom III.

Do poziomu pierwszego zaliczany jest kaizen<sup>4</sup> i Lean Management. Poziom drugi to just in time i hoshin kanri. Poziom trzeci to: kaizen, kanban, andon, poka yoke, koła jakości, 5S. Poziom I zawiera w sobie kaizen oraz Lean management, które w sposób najbardziej ogólny wpływają na zarządzanie w danym przedsiębiorstwie. Warto zauważyć iż sam kaizen występuje dwukrotnie – pierwszy raz na poziomie I, gdy mamy na myśli ogólną filozofię ciągłego

---

<sup>1</sup> Dobrzyński M., „Strategie obsługi klienta w zarządzaniu łańcuchem dostaw”, wyd. Politechniki Białostockiej, Białystok 2007, s.25.

<sup>2</sup> Encyklopedia multimedialna PWN, Słownik języka polskiego, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2000. 10. Gołomska E. „Kompedium wiedzy”.

<sup>3</sup> Krasieński M., *Kulturowe uwarunkowania wykorzystania japońskich koncepcji, metod i technik zarządzania*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław 2014, s. 12.

<sup>4</sup> Pojęcie Kaizen pojawiło się jako angielskie słowo w wydaniu New Shorter Oxford English Dictionary już w 1993 r. Od kiedy w 1986 r. ukazało się pierwsze wydanie książki *Kaizen. The Key to Japan's Competitive Success*, idea kaizen stała się jedną z podstawowych koncepcji zarządzania.

doskonalenia, obecną w kulturze przedsiębiorstw stosujących japońskie koncepcje zarządzania, oraz drugi na poziomie III, ponieważ kaizen to także narzędzie, dzięki któremu pracownicy przedsiębiorstwa mogą zgłaszać i wdrażać swoje pomysły drobnych usprawnień. Lean management natomiast jest podejściem zakładającym „wyszczuplanie” wszystkich możliwych procesów w przedsiębiorstwie w celu eliminacji wszelkich rodzajów marnotrawstwa, mogącego wynikać z ogólnie pojętego marnotrawstwa (muda), nadwyrężenia (muri) lub nieregularności (mura). Poziom II zawiera w sobie metody ogólne, do których zaliczyć można m.in. just in time oraz hoshin kanri. Są to również bardzo rozbudowane metody, które z jednej strony dotyczą strategii całego przedsiębiorstwa, a z drugiej schodzą także na szczeble operacyjne. Należy przy tym pamiętać, że podstawą wspólną dla wszystkich metod i technik japońskich są koncepcje zawarte na poziomie I. Przykładem wzajemnego powiązania może być fakt, iż lean management jest filozofią, która w przedsiębiorstwie realizowana jest m.in. poprzez metodę just in time a ta z kolei zawiera w sobie szereg technik i narzędzi, jak np. kanban, andon czy poka yoke.”<sup>5</sup> Wiele z metod i narzędzi nawzajem się uzupełniają i jedno narzędzie nie może funkcjonować bez drugiego i odwrotnie. Aby dokładnie zrozumieć na czym polegają poszczególne narzędzia należy zdefiniować czym jest wartość, system pull oraz system push. Wartość jest to właściwa wartość produktu z punktu widzenia klienta, odzwierciedlona w jego cenie oraz popycie rynkowym.<sup>6</sup> System pull odnosi się do koncepcji Lean i oznacza, że produkujemy oraz „ciągniemy” tylko tyle ile potrzebujemy według rzeczywistych zamówień klienta. System push jest przeciwieństwem systemu pull i oznacza produkcję według prognozowanych zamówień, czyli najpierw produkujemy a potem wypychamy wyrób. System ten odnosi się do dużych partii produkcyjnych. Spośród wielu metod i narzędzi Lean można wyróżnić te najważniejsze i najbardziej popularne stosowane przez przedsiębiorstwa.

## **System Andon**

Zarządzanie wizualne (ang. visual management) stanowi istotny element koncepcji lean management. Na nim opiera się komunikacja wewnętrzna przedsiębiorstwa oraz monitoring zachodzących w nim procesów. Wizualne przekazywanie informacji pomiędzy kierownictwem a pracownikiem, mimo postępującej automatyzacji, odgrywa bardzo ważną rolę. Efektywne zarządzanie wizualne może nie tylko poprawić relacje pomiędzy

---

<sup>5</sup> Op. cit. s. 12-13.

<sup>6</sup> Marchwiński Ch., Shook J., Schroeder A. (red.), *Leksykon Lean: ilustrowany słownik pojęć z zakresu Lean Management*, przedmowa do wyd. pol. Tomasz Koch i Tomasz Sobczyk, Wyd. The Lean Enterprise Institute Polska, Wrocław 2010, s. 103.

współpracownikami, a pionem zarządzającym, ale również pozytywnie wpłynąć na zwiększenie wewnętrznej motywacji do działania, a tym samym produktywności. W prawidłowo funkcjonującym przedsiębiorstwie najważniejszym ogniwem, będącym jednym z tzw. zasobów wejściowych jest człowiek, dlatego istotne jest dbanie o jego motywację i wpływanie na chęć nieustannego samodoskonalenia, co ma przełożenie na polepszenie jakości prowadzonej działalności oraz ilości wytworzonego dobra. Mamy, zatem zasadnicze przełożenie wizualnego oddziaływania na personel firmy na jej produktywność. Im efektywniejszy będzie wpływ przez wizualizację na pracowników, tym wydajność i jakość pracy będzie wyższa.

Wizualizacja tworzy standardowe środowisko pracy. Istnieją nieograniczone możliwości w zakresie stosowania technik wizualnych zarządzania. Do tych technik zaliczyć można następujące narzędzia: zdjęcia, grafikę, wykresy, karty kanban, kolorowe linie, kolorowe ubrania robocze, sposoby etykietowania.

Andon to wizualny sposób komunikacji przy użyciu sygnałów świetlnych. Daje możliwość zatrzymania procesu produkcyjnego w momencie pojawienia się defektu. Głównym narzędziem tego systemu jest tablica, która za pomocą sygnałów świetlnych, tonów, muzyki wskazuje miejsce powstania problemu w procesie produkcyjnym. System ten wskazuje miejsce, gdzie alert został generowany, także może prowadzić opis sytuacji problemowej, jaka zaistniała w procesie produkcyjnym. Nowoczesny system Andon alarmuje o pojawieniu się problemów za pomocą tekstów, grafiki a także elementów audio. Elementy audio obejmują nagrane wcześniej werbalne wiadomości”. Działanie procedury Andon odbywa się zazwyczaj na tablicy, na której znajdują się numery przypisane do sektorów pracy operatorów lub nazwy odpowiednich maszyn. W momencie wystąpienia defektu, problemu, pracownik wciskając określony przycisk powoduje zapalenie się lampki, która informuje o tym, że na jego stanowisku pracy doszło do niebanalnej sytuacji i potrzebuje on pomocy przy jej rozwiązaniu. Wywołanie alarmu może zostać również wygenerowane samoczynnie przez maszynę, jeżeli ta wykryje jakąś nieprawidłowość podczas swojego działania. Tworząc opisane tablice najczęściej używa się koloru żółtego i czerwonego. Jeśli problem, który, się pojawił, nie zagraża płynności produkcji linia nie zostaje zatrzymana a operator zapala lampkę koloru żółtego. Jeżeli jednak problem jest trudny do rozwiązania następuje zatrzymanie linii, a operator musi zapalić lampkę koloru czerwonego. Z reguły operatorzy są zachęceni do używania sygnalizacji a nawet do całkowitego zatrzymania linii, w przypadku wykrycia nieprawidłowości.

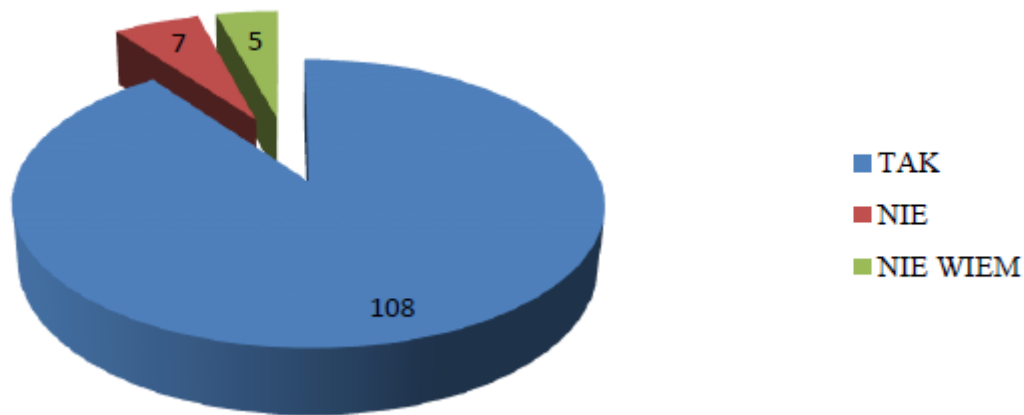
Zasadnicze korzyści płynące z użytkowania całego systemu to:

- zgłaszanie problemów bezpośrednio na linii produkcyjnej,
- wzywanie odpowiedniej służby do stanowiska,
- monitorowanie szybkości reakcji na zgłaszane problemy,
- gromadzenie i przechowywanie informacji o problemach,
- wzrost wydajności,
- zdyscyplinowanie odpowiednich służb.

### **Analiza i ocena skuteczności i funkcjonowania systemu Andon w przedsiębiorstwie z branży motoryzacyjnej**

Badane przedsiębiorstwo zajmuje się działalnością produkcyjną, mianowicie wytwarzaniem elementów wyposażenia do samochodów. Koncern od roku stosuje jedno z narzędzi jakościowych, jakim jest system. Celem badania przedsiębiorstwa jest ocena efektywności działania systemu i analiza obszarów produkcyjnych, biorących udział w jego funkcjonowaniu. Badanie zostało przeprowadzone w formie ankiety wypełnianej przez pracowników przedsiębiorstwa produkcyjnego. Ankieta właściwa składa się z 19 pytań, zasadniczych dla problemu badawczego, kwestionariusz ankiety był w pełni anonimowy. W ramach przeprowadzonej ankiety wybrano 120 prawidłowo rozwiązanych formularzy. Badaniu poddani zostali jedynie pracownicy, którzy w wykonywanej pracy używają terminala Andon i znają procedury związane z jego wykorzystaniem, dlatego też większość respondentów stanowią operatorzy produkcyjni oraz ich bezpośredni przełożeni.

**Pytanie 1. Czy uważa Pani/Pan, że system Andon jest narzędziem wspierającym produkcję?**

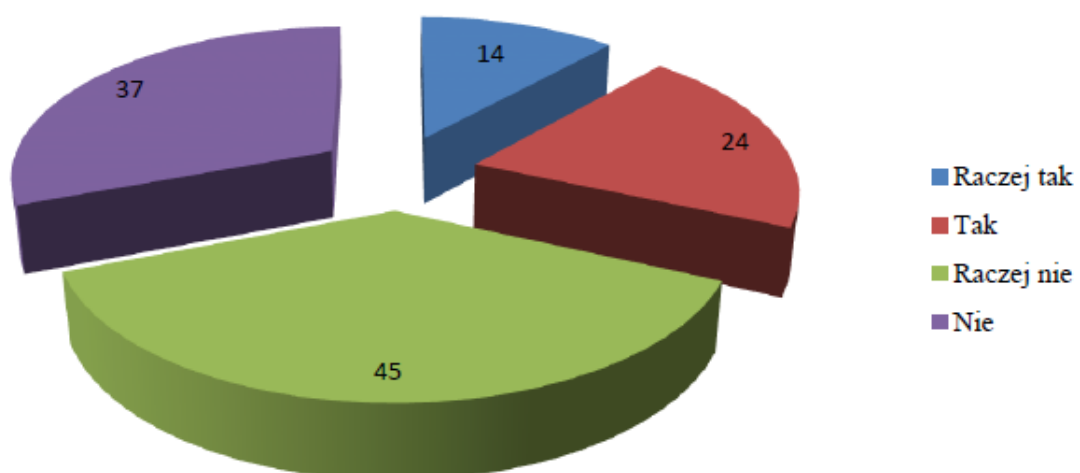


Rys.1 . Odpowiedź na pytanie nr 1 „Czy uważa Pani/Pan, że system Andon jest narzędziem wspierającym produkcję?”

**Źródło: Opracowanie własne.**

Na podstawie odpowiedzi na pytanie 1 można zauważyć, że znaczna większość ankietowanych uważa system Andon, za narzędzie wspierające produkcję. Ilość osób udzielających pozytywnej odpowiedź to ponad 100, natomiast tych, którzy uważają, że ten system nie jest narzędziem wspierającym produkcję jest zaledwie 7 osób. Zatem można stwierdzić, że ten system pomaga i wspiera procesy produkcyjne.

**Pytanie 2. Czy korzystanie z systemu operacyjnego do obsługi Andon sprawia trudność?**

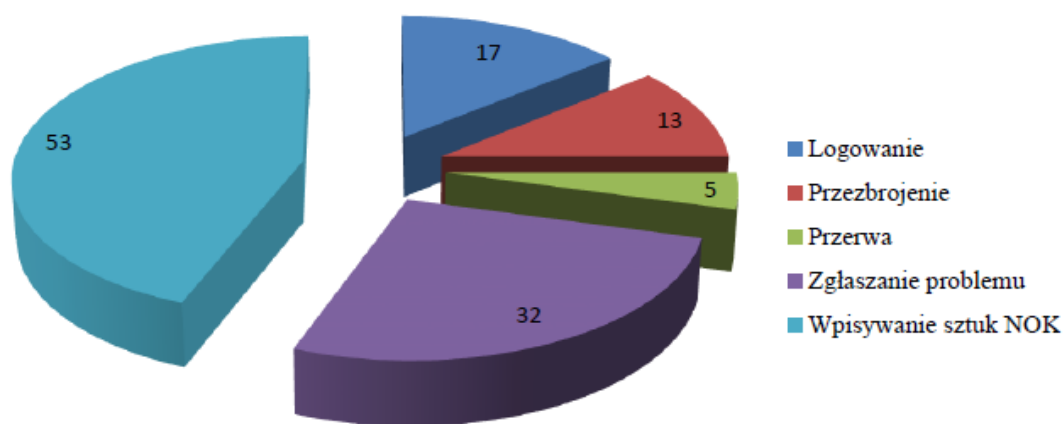


Rys.2 . Odpowiedź na pytanie nr 2 „Czy korzystanie z systemu operacyjnego do obsługi Andon sprawia trudność?”

**Źródło: Opracowanie własne.**

Na podstawie analizy statystycznej pytania nr 2 możemy zauważyć, że trudności z korzystania z systemu operacyjnego nie ma więcej niż połowa ankietowanych. W 45 przypadkach odpowiedzieli, że korzystanie z terminala raczej nie jest trudne, natomiast w 24 przypadkach, że korzystanie raczej sprawia trudność. To opracowanie pokazuje, że system wdrożony zbyt szybko lub w zbyt trudnym do obsługi środowisku może sprawiać trudności w obsłudze. Konsekwencją takiego stanu rzeczy może być brak wiarygodności wpisywanych danych oraz ich dalsza analiza w ramach Raportów.

Pytanie nr 3. **Proszę o wskazanie, które z poniższych zadań rejestrowane w systemie operacyjnym Andon jest dla najbardziej uciążliwe?**

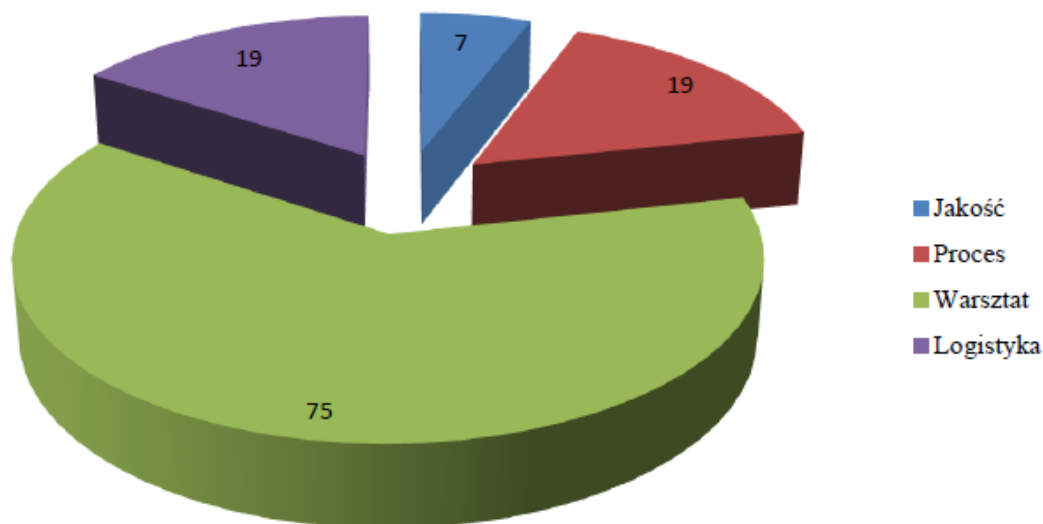


Rys.3. Odpowiedź na pytanie nr 3 „**Proszę o wskazanie, które z poniższych zadań rejestrowane w terminalu jest najbardziej uciążliwe?**”

**Źródło: Opracowanie własne.**

Na pytanie dotyczące najbardziej uciążliwego z zadań rejestrowanych w Systemie Andon, 53 ankietowanych udzieliło odpowiedź, że jest nim wpisywanie błędnych sztuk/defektów produkcyjnych. W trakcie osobistej rozmowy z pracownikami otrzymano informacje, że związane jest to z koniecznością nanoszenia wielu operacji (brak skrótów klawiszowych lub odniesień). Drugim najbardziej problematycznym zadaniem jest zgłaszanie problemu np. Awarii, regulacji, oczekiwania na komponent. W głębszej analizie dowiedziono, że jest to związane z częstotliwością zgłoszeń oraz dużą liczbą kategorii problemów. Najmniej uciążliwą czynnością jest rejestrowanie przerwy, jest to zadanie to związane z jej częstotliwością – jeden raz w ciągu zmiany.

Pytanie 4. **Który z obszarów produkcji dzięki systemowi Andon funkcjonuje lepiej?**



Rys.4. Odpowiedź na pytanie nr 4 „Który z obszarów produkcji dzięki systemowi Andon funkcjonuje lepiej?”

Źródło: Opracowanie własne.

Na pytanie nr 4 dotyczące obszarów, które najlepiej funkcjonują dzięki systemowi Andon, zdecydowana większość ankietowanych odpowiedziała, że największą poprawę widać w reakcji utrzymania ruchu reprezentujących warsztat. Dzięki zgłaszaniu w systemie awarii „online” mechanicy mogą szybciej reagować na zaistniały problem, mogą sprawdzać wcześniejsze naprawy, czy kiedy naprawa przekracza ich kompetencje, następują algorytm postępowania w celu kontaktu z Inżynierami, Automatykami, Kierownikami, Managerami.

Na drugim najwyżej ocenionym miejscu zaobserwowano obszar reprezentowany przez Dział Jakości. Algorytm działania jest zbliżony do funkcjonowania zgłoszeń do jednostki utrzymania ruchu. W pierwszej kolejności problem próbują rozwiązać technicy/laboranci QC, następnie Inżynierowie i Kierownictwo.

Większość pracowników koncernu oceniła pracę z systemem bardzo dobrze. Zrealizowana ankieta wskazała także obszary, w których system wymaga znacznej poprawy i ulepszenia. Ponadto pokazała również działy, realizujące podstawowe zadania Andona w sposób bardzo dobry, doskonaląc jednocześnie swoje własne wcześniej słabo działające funkcje. W badaniach padło też kilka istotnych pomysłów pracowników, mających na celu poprawę działania systemu w przedsiębiorstwie.



## **Podsumowanie**

Celem koncepcji odchudzonej produkcji (Lean Manufacturing) jest optymalne koordynowanie działań. Stosowanie produktów systemu ANDON nie tylko poprawia efektywność procesów produkcyjnych, ale również zdecydowanie przyczynia się do efektywnego wykorzystania wszystkich zasobów produkcyjnych. Andon idealnie wpisuje się w założenia nowoczesnych koncepcji metod produkcyjnych, co potwierdzają wyniki badań dotyczące oceny funkcjonowania systemu Andon w wybranym przedsiębiorstwie produkcyjnym.

## **Literatura**

1. Dobrzyński M., „Strategie obsługi klienta w zarządzaniu łańcuchem dostaw”, wyd. Politechniki Białostockiej, Białystok 2007.
2. Encyklopedia multimedialna PWN, Słownik języka polskiego, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2000. 10. Gołemska E. „Kompendium wiedzy”.
3. Imai M., Gemba Kaizen: Zdroworozsądkowe, niskokosztowe podejście do zarządzania, Wydawnictwo MT Biznes, Warszawa 2006.
4. Liker K.J., Droga Toyoty, Wydawnictwo MT Biznes, Warszawa 2005.
5. Krasieński M., Kulturowe uwarunkowania wykorzystania japońskich koncepcji, metod i technik zarządzania, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław 2014.
6. New Shorter Oxford English Dictionary, 1993.
7. Marchwiński Ch., Shook J., Schroeder A. (red.), Leksykon Lean: ilustrowany słownik pojęć z zakresu Lean Management, przedmowa do wyd. pol. Tomasz Koch i Tomasz Sobczyk, Wyd. The Lean Enterprise Institute Polska, Wrocław 2010.
8. Witczyńska Lean Management Tools and Techniquea,