

Nicoletta Baskiewicz, Marta Kadlubek

Politechnika Częstochowska

e-mail: nicoletta-p@o2.pl; martakadlubek@wp.pl

WYKORZYSTANIE NARZĘDZI LEAN MANAGEMENT W CELU DOSKONALENIA PROCESU PRODUKCYJNEGO WYBRANEGO PRZEDSIĘBIORSTWA

LEAN MANAGEMENT TOOLS USED FOR THE PURPOSE OF PRODUCTION PROCESS IMPROVEMENT IN AN ENTERPRISE

DOI: 10.15611/pn.2017.463.10

Streszczenie: W niniejszej publikacji zostały poruszone kwestie związane z doskonaleniem procesu produkcyjnego dzięki zastosowaniu narzędzi oraz praktyk organizacyjnych niejako przypisanych koncepcji Lean Management. Za czynnik determinujący implementację koncepcji Lean Management uznano konieczność wdrażania elastycznych systemów produkcji, które pozwalają na szybką reakcję na zapotrzebowanie z rynku bez uszczerbku na jakości oferowanych produktów. Następnie zaprezentowano ogólne założenia koncepcji Lean Management oraz zidentyfikowano parametry procesu produkcyjnego objęte działaniami doskonalącymi, dodatkowo wskazano korzyści płynące z zastosowania omawianej koncepcji zarządzania. Kolejnym krokiem w realizacji niniejszej pracy było zidentyfikowanie i krótka charakterystyka narzędzi oraz rozwiązań Lean, które determinują poziom jakości procesów produkcyjnych. Ostatnim etapem było opracowanie macierzy zależności pomiędzy zidentyfikowanymi obszarami udoskonalień a narzędziami Lean i przeprowadzenie badań empirycznych. Całość zakończono wnioskami.

Słowa kluczowe: Lean Management, elastyczne systemy produkcyjne, doskonalenie procesów produkcyjnych, narzędzia i praktyki organizacyjne Lean Management.

Summary: In this paper, issues related to the improvement of the production process have been discussed, in terms of tools and organizational practices somehow associated with the concept of Lean Management. The factor determining the implementation of Lean Management is the need to implement flexible production systems that allow rapid response to the market demand without compromising product quality. The further paper content presents the general principles of Lean Management and identifies the parameters of the production process covered by the improving measures, also noting the benefits of that management concept application. The next step in this study is to identify and make brief characteristics of lean tools and solutions, which determine the level of quality manufacturing processes. The last step is to develop a matrix of relationships between the identified areas of improvement and lean tools and conducted empirical research. The whole work is completed with a summary.

Keywords: Lean Management, flexible manufacturing systems, improvement of production processes, tools and organizational practices of Lean Management.

Nieważne, czy praca jest wykonywana przez kierownictwo najwyższego, czy średniego szczebla lub przez zwykłych pracowników. Każdy jest tylko człowiekiem, dlatego jesteśmy niczym chodzące nieporozumienia, które wierzą, że sposób, w jaki działają, jest w tym momencie najlepszym wyborem.

Taiichi Ohno¹

1. Wstęp

Zmienne i stale rosnące wymagania rynku oraz obecne możliwości techniczne i organizacyjne wzmagane szybkim postępowaniem techniczno-organizacyjnym stanowią determinanty zupełnie nowego rozumienia przedsiębiorstw oraz realizowanych w nich procesów produkcyjnych. Odpowiadając na wymagania współczesnego rynku, nowoczesnie zorganizowany proces produkcyjny powinien spełniać przede wszystkim wymogi elastyczności i efektywności wytwarzania, po to aby mógł reagować na:

- zmienność żądań rynkowych (krótkie serie i krótkie terminy),
- wdrażanie nowych uruchomień (innowacje produktowe i procesowe),
- zmienności wewnętrzne (stopień wykorzystania stanowisk roboczych i efektywność pracy),
- presję konkurencji, która wdraża współczesne koncepcje zarządzania procesami przedsiębiorstwa.

Odpowiedzią na takie oczekiwania jest powstanie i rozwój elastycznych systemów produkcyjnych, które w skuteczny sposób łączą w sobie dwie przeciwstawne właściwości systemów produkcyjnych:

- wysoką wydajność i efektywność osiąganą w systemie rytmicznej produkcji (automatyczne linie produkcyjne),
- różnorodność asortymentu produkcji osiąganą w systemie nierytmicznej produkcji (gniazda produkcyjne).

Elastyczne systemy produkcyjne dość szeroko opisywane są w literaturze zarówno krajowej, jak i zagranicznej, jednakże nawet w krajach wysoko rozwiniętych pojawiają się jako „wyspy nowoczesności” na tle konwencjonalnych systemów produkcyjnych [Brzeziński 2013, s. 221]. Mianem elastycznego systemu produkcyjnego określa się system produkcji, w którym zastosowano tzw. środki elastycznej automatyzacji produkcji, tj. urządzenia produkcyjne sterowane komputerowo, charakteryzujące się dużą wielostronnością i łatwością przeobrażenia [Krzyżanowski 2005; Santarek, Strzelczak 1989]. Atrybuty organizacji współczesnych procesów produkcyjnych, w tym jego elastyczność, przekładają się na różnorodność portfela oferowanych wyrobów, dobór maszyn i urządzeń produkcyjnych, strukturę organizacyjną, systemy zarządzania produkcją, współpracę pracowników, jak i odpowiednie kształtowanie powiązań procesów wewnętrznych z otoczeniem przedsiębiorstwa.

¹ T. Ohno, *Taiichi Ohno's Workplace Management*, Gemba Press, Milketo, Washington 2007, s. 15.

Koncepcją, u podstaw której leżą elastyczne systemy produkcyjne, jest koncepcja szczupłego zarządzania Lean Management. W koncepcji tej pierwszoplanową zdolnością jest zdolność dostosowywania się do zmieniających się warunków produkcyjnych. Przyjęcie założeń koncepcji Lean Management w modelowaniu systemu zarządzania przedsiębiorstwem oznacza, że przedsiębiorstwo przede wszystkim wzmacnia i doskonali ciągi działań w nim realizowanych. Niniejsza dbałość przejawia się w dążeniu do doskonałości operacyjnej. Doskonałość operacyjną osiąga się poprzez skrócenie czasu realizacji procesów, wzrost jakości oferowanych produktów i świadczonych usług oraz minimalizację kosztów produkcji. Niniejsze cele są realizowane przede wszystkim dzięki ograniczaniu szeroko rozumianego marnotrawstwa, marnotrawstwo zaś eliminuje się między innymi narzędziami Lean Management.

Celami teoretycznymi niniejszego artykułu są:

- krótka prezentacja definicji i założeń Lean Management,
- identyfikacja i charakterystyka narzędzi Lean,

natomiast celem empirycznym jest:

- przeprowadzenie procesu badawczego ukierunkowanego na wyznaczenie wpływu wcześniej zidentyfikowanych narzędzi Lean na doskonalenie procesu produkcyjnego w badanym przedsiębiorstwie.

2. Doskonalenie procesu jako podstawowe założenie Lean Management

Według M. Portera proces jest łańcuchem pewnych wartości, w którym za pomocą realizacji określonych działań zwiększa się zaangażowaną wartość w tworzenie bądź dostarczanie usługi czy produktu. Wszelkie kolejne działania, jakie wykonywane są w procesie, powinny dodawać nową wartość do efektów poprzednich czynności [Porter 1985, s. 3]. A. Brache i G. Rummer rozumieją proces bardzo podobnie: jako ciąg czynności zaprojektowanych, a następnie tak wykonywanych, aby w efekcie powstał produkt bądź usługa [Rummer, Brache 2000, s. 75]. Z kolei J. Champy i M. Hammer twierdzą, że proces jest sekwencją działań realizowanych wewnątrz przedsiębiorstwa ukierunkowanego na dostarczenie klientom danego produktu lub usługi [Hammer, Champy 1996]. Dodatkowo zdaniem R. Kaplana oraz D. Nortona procesy, jakie zachodzą w przedsiębiorstwie, powinny umożliwiać kreację wartości przyciągającej oraz zatrzymującej klientów segmentu docelowego, proces powinien też zapewnić spełnienie oczekiwań klientów oraz oczekiwań akcjonariuszy względem wyników finansowych danej organizacji [Kaplan, Norton 2001, s. 43]. Szczegółowa definicja pojęcia procesu znajduje się również w normie ISO 9000:2000. Proces tam jest określony jako zespół działań wzajemnie powiązanych bądź oddziałujących na siebie wzajemnie, które przekształcają wejścia w wyjścia. Należy doprecyzować, iż wejścia jednego procesu są zwykle wyjściami procesów innych, z kolei procesy w przedsiębiorstwie powinny być uporządkowane, a także realizowane w sposób taki, aby przyczyniały się do zwiększenia jego wartości [Skrzypek, Hofman 2010, s. 12].

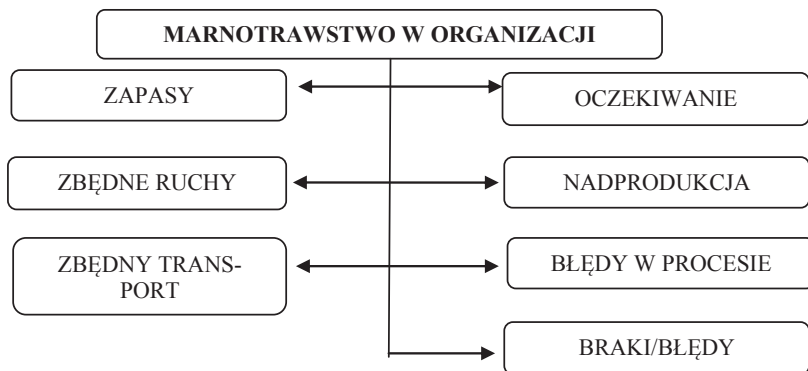
Można zatem stwierdzić, że większość autorów opisuje oraz definiuje proces jako zespół działań, które najczęściej realizowane są w sposób ciągły i zmagają się do wytworzenia towaru bądź usługi o danym oraz akceptowanym poziomie wartości przez klienta. Na operacyjnym podejściu do tematu procesów opiera się koncepcja zarządzania Lean Management. Lean Management (szczupłe zarządzanie) jest terminem amerykańskim, który został wykorzystany do określenia doświadczeń przemysłu motoryzacyjnego z Japonii, a w szczególności systemu produkcyjnego w zakładach Toyoty (*Toyota Production System*). Lean Management to koncepcja, która umożliwia podnoszenie jakości wyrobów istniejących, ale także rozwój produktów nowych poprzez spłaszczanie struktury oraz lepsze wykorzystanie potencjału organizacji. J.P. Womack oraz D.T. Jones stwierdzili, że organizacje bazujące na koncepcji Lean są w stanie wyprodukować dwa razy więcej produktów o jakości dwukrotnie wyższej i w czasie o połowę krótszym, a także za połowę kosztów [Womack, Jones 2003].

Przesłanie koncepcji Lean to doskonalenie realizowanych procesów zgodnie z koncepcją Deminga, którą japońscy menedżerowie przepracowali na cykl PCDA, by mogło być stosowane na wszystkich etapach zarządzania i we wszystkich sytuacjach [Imai 2007, s. 86]. W ojczystej literaturze przedmiotu funkcjonuje pojęcie marnotrawstwa oraz walki z marnotrawstwem, które przejawia się eliminacją wszelkich działań pociągających za sobą nakłady pracy, nie przynosząc żadnych wartości [Matwiejczuk (red.) 2009, s. 58]. Źródłami marnotrawstwa są powszechnie występujące nieproduktywne straty [Liker, Meier 2011, s. 63]:

- wytwarzanie produktów, których nie zamawiał klient, co powoduje wzrost zapasów gotowych wyrobów,
- oczekiwanie bezczynne maszyn i ludzi na dostawy, które się opóźniają, lub na kolejne kroki w procesie, co spowodowane jest złą organizacją pracy,
- niepotrzebny transport danych materiałów pomiędzy obszarami, jakie funkcjonują, co odnosi się do niepotrzebnego ruchu maszyn, a także przemieszczania wyrobów oraz surowców,
- za długi czas wykonania określonych operacji z powodu złego zaprojektowania narzędzi i produktów, szybkie zużywanie sprzętu, awaryjność, zanieczyszczenia, wady jakości,
- za wysokie zapasy materiałowe, które zamrażają pieniądze na zakup opakowań czy surowców, zwiększają ryzyko uszkodzenia oraz utrudniają kontrolę jakości wyrobów składowanych,
- poruszanie się pracowników w czasie pracy w celu znalezienia części, instrukcji, narzędzi lub pomocy, odnosi się do złej organizacji pracy oraz źle zaprojektowanych stanowisk pracowniczych,
- braki lub błędy, które wymagają korekty lub naprawy, odnosi się do kosztu złomowania wyrobów wadliwych, zakłóceń w produkcji oraz do czasochłonności reklamacji.

Zatem marnotrawstwo przejawia się w każdym przedsiębiorstwie następującymi zjawiskami: nadmiarem zapasów, zbędnymi ruchami, zbędnym transportem,

oczekiwaniem, nadprodukcją, błędami w procesie oraz brakami i błędami w produkcji (rys. 1).



Rys. 1. Działalności nieprzynoszące wartości, czyli marnotrawstwo w organizacji

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Matwiejczuk (red.) 2009, s. 59].

Doskonalenie procesów produkcyjnych jest możliwe tylko wówczas, gdy procesy są zidentyfikowane, ustalone są mierniki służące do ich oceny oraz systematycznie dokonywana jest ich weryfikacja. Zarówno literatura przedmiotu, jak i praktyka gospodarcza wskazują, iż dzięki ciągłemu doskonaleniu procesów możliwe jest osiągnięcie spektakularnych efektów, do których zaliczyć można [Brzezinski 2013, s. 255; Matwiejczuk (red.) 2009, s. 65]:

1. skrócenie czasu przebiegu procesu produkcji o 50-70% przy odpowiednim zmniejszeniu stosowanych środków,
2. zmniejszenie czasu obróbki o 20-50%,
3. zwiększenie uzbrojenia pracy o 40-60%,
4. zmniejszenie czasu reakcji na wymagania rynku przy równoczesnym wzroście produktywności o 200-400%,
5. odzyskanie siły roboczej, która może być wykorzystana do innych czynności (ważne dla rozwiniętych gospodarek o niskiej stopie bezrobocia),
6. oszczędności maszyn i innego wyposażenia technicznego o 30-70%,
7. redukcja powierzchni produkcyjnych o 20-40%,
8. obniżenie kosztów braków i zużycia materiałowego o 10-20%,
9. uniezależnienie produkcji od uwarunkowanych subiektywnie zakłóceń i postojów,
10. polepszanie warunków pracy człowieka,
11. zmniejszenie ilości zapasów produkcji w toku o 90%,
12. zmniejszenie czasu opracowania nowego produktu o około 65%,
13. zwiększenie komfortu oraz bezpieczeństwa w pracy oraz produkcji.

Dodatkowe korzyści płynące ze stosowania koncepcji Lean Management to np. [Matwiejczuk (red.) 2009, s. 65]:

- większa satysfakcja klienta,
- większa zdolność konkurencyjna dzięki redukcji kosztów, zmniejszeniu rozrzutności, większej wydajności oraz wyższej jakości,
- usprawnienie procesu komunikacji pomiędzy podwładnymi a kierownictwem,
- większa motywacja pracowników oraz utożsamianie się z daną organizacją.

Natomiast jak wszystko, tak i ta koncepcja nie jest doskonała. Stwierdzony został również spory procent niepowodzeń w procesie wdrażania koncepcji Lean Management. Zazwyczaj przyczyną jest słaby strategiczny plan wdrożenia bądź jego całkowity brak. Innymi zagrożeniami wdrożenia szczupłego zarządzania są np. [Matwiejczuk (red.) 2009, s. 65–66]:

- zbyt małe wsparcie ze strony kierownictwa w czasie wdrażania koncepcji,
- przekształcenie się koncepcji w zwyczajną racjonalizację wraz z groźbą obniżenia jakości oraz utraty płynności,
- niechęć wobec zmian oraz brak znajomości metod w zarządzaniu zmianą,
- redukcja powierzchni personelu oraz zaniedbywanie pracowników, którzy mają niższe kwalifikacje.

Wyżej zidentyfikowane ograniczenia można pokonać, ale w większości należy stosować odpowiednie metody zarządzania zmianą oraz odpowiednią politykę szkoleniowo-motywacyjną.

3. Narzędzia i techniki Lean Management ukierunkowane na doskonalenie procesu produkcyjnego

Działania w ramach koncepcji Lean są skoncentrowane na wykorzystaniu szerokiego asortymentu narzędzi oraz technik, mających na celu systemową identyfikację oraz likwidację marnotrawstwa ukierunkowaną na doskonalenie procesów realizowanych w przedsiębiorstwie². Podstawowymi narzędziami, jakie wykorzystuje się we wdrażaniu Lean Management, są [Grudowski 2007, s. 99; Czerska 2011, s. 26; Liker, Meier 2011, s. 138]:

- gniazdowa struktura wytwórczego procesu, co oznacza, że organizacja roboczych stanowisk promuje przepływ ciąglej jednej sztuki produktu w danym rodzaju, aby zredukować koszty transportu oraz czas obróbki i oczekiwania,
- standaryzacja pracy – w celu zapewnienia powtarzalności metod pracy oraz prawidłowej realizacji zadań na stanowisku, a także wyeliminowania zbędnych czynności realizowanych przez operatora,
- system Kanban – jest systemem kart, które określają wielkość produkcji w danym systemie w zgodzie z koncepcją *Just in time*,

² W literaturze przedmiotu zaznacza się, że wszelkie zmiany w procesach mogą następować w drodze radykalnych (tzw. rewolucyjnych) lub/i inkrementalnych (tzw. ewolucyjnych) przekształceń (transformacji). W tym pierwszym przypadku mówimy o restrukturyzacji (reinżynierii) procesów gospodarczych, a w drugim o doskonaleniu procesów, ich usprawnianiu czy optymalizacji [Nowosielski 2014].

- redukcja czasu przebrojeń wyposażenia, zgodnie z zasadą SMED (*Single Minute Exchange of Dies*), zespoły pracowników, którzy realizują proces w obrębie działań, jakie usprawniają, określają sposób skrócenia czasu przygotowania i zakończenia, tym samym poprawiając elastyczność procesu, a także tworząc lepsze warunki do nieprzerwanej oraz płynnej produkcji,
- mapowanie procesów – odnosi się do konieczności czytelnego przedstawiania sekwencji oraz powiązań procesów w obrębie łańcucha wartości dla doskonalenia działań,
- metodyka 5S oraz wizualizacja czynności, a także ich wyników – podstawą likwidacji strat w pracy musi być bezwzględna dbałość o porządek, czystość oraz przestrzeganie procedur, jakie przyjęte zostały w organizacji, ponadto stworzenie czytelnych oraz sugestywnych form tych wizualizacji, które umożliwiają nadzór nad działaniami oraz ich wynikami,
- system ZQC (*Zero Quality Control*) – obejmuje rozwiązania likwidujące przyczyny błędów, jakie popełniane są w miejscu oraz momencie, gdzie mogą powstać, ale również tzw. kontrolę źródłową, gdzie operator ponosi odpowiedzialność za weryfikację jakości własnej pracy, ma pełną kontrolę jakości i zasadę natychmiastowego zatrzymania procesu, gdy zostanie wykryty błąd,
- *Poka-Yoke* (z japońskiego: głupi błąd) – rozwiązania techniczne służące wyeliminowaniu możliwości popełnienia pomyłki przez pracownika,
- kompleksowe utrzymanie technicznego wyposażenia TPM (*Total Productive Maintenance*) ma na celu zapewnienie odpowiedniej niezawodności, a także wydajności oraz zdatności jakościowej technicznej infrastruktury.

Ponadto należy pamiętać, że narzędzia Lean stosuje się zgodnie z potrzebami ukierunkowanymi na realizację podstawowych celów szczupłego procesu, którymi są: wolność od zakłóceń, czyli dążenie do stabilności procesu, następnie przepływ, czyli eliminacja zakłóceń w przepływie informacji i materiałów, wyciąganie produkcji oraz rytm, czyli produkcja w zgodzie z rytmem klienta [Bugdol, Jedynak 2012, s. 64].

4. Wpływ poszczególnych narzędzi Lean Management na zidentyfikowane obszary doskonalenia procesów produkcyjnych – badania empiryczne

Celem przeprowadzonych badań empirycznych było określenie wpływu poszczególnych narzędzi Lean na doskonalenie wyszczególnionych obszarów charakteryzujących procesy produkcyjne. Zidentyfikowano na podstawie literatury dwie kategorie czynników, które umieszczono w tabeli tworzącej macierz zależności:

- obszary objęte działaniami ukierunkowanymi na doskonalenie procesów oraz efekty doskonalenia (wiersze tabeli),
- narzędzia i rozwiązania organizacyjne Lean Management ukierunkowane na doskonalenie realizowanych procesów (kolumny tabeli).

Tabela 1. Wpływ zidentyfikowanych narzędzi Lean Management na poszczególne efekty doskonalenia procesów produkcyjnych

Lp.	Efekty doskonalenia procesów produkcyjnych	Narzędzia Lean Management							
		mapowanie procesów	gniazdowa struktura procesu wytwórczego	standaryzacja pracy	Kanban	SMED	5S	ZQC/ Poka Yoke	TPM
1.	skrócenie czasu przebiegu procesu produkcji	58 41%	44 32%	8 5%			31 21%		
2.	zwiększenie uzbrojenia pracy		13 9%			41 29%		87 62%	
3.	zmniejszenie czasu reakcji na wymagania rynku przy równoczesnym wzroście produktywności		72 52%	12 8%	24 17%			33 23%	
4.	odzyskanie siły roboczej, która może być wykorzystana do innych czynności	17 12%	37 26%	84 60%			3 2%		
5.	oszczędności maszyn i innego wyposażenia technicznego	63 44%				52 37%		26 19%	
6.	redukcja powierzchni produkcyjnych	53 37%	52 37%			26 18%		10 8%	
7.	obniżenie kosztów braków i zużycia materiałowego		25 18%	31 22%	24 17%			61 43%	
8.	uniezależnienie produkcji od uwarunkowanych subiektywnie zakłóceń i postojów		7 5%			31 22%		25 18%	78 55%
9.	poprawianie warunków pracy człowieka		62 45%	33 23%			23 16%		23 16%
10.	zmniejszenie ilości zapasów produkcji w toku	21 15%	34 24%		61 43%			25 18%	
11.	zwiększenie komfortu oraz bezpieczeństwa w pracy oraz produkcji		11 8%	32 22%	12 9%		41 29%	21 15%	24 17%
RAZEM WSZYSTKICH WSKAZAŃ		212 14%	357 23%	200 13%	121 8%	150 10%	98 6%	175 11%	238 15%

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.

Następnie 23 maja 2016 poproszono 47 osób o określenie wpływu poszczególnych narzędzi i rozwiązań organizacyjnych na efekty doskonalenia procesu produkcyjnego,

poprzez wypełnienie opracowanego wcześniej arkusza. Respondentami byli pracownicy dużej firmy (ponad 2600 pracowników) z branży automotive, mieszczącej się w Częstochowie, którzy na co dzień zajmują się:

- nadzorowaniem procesów produkcyjnych,
- wdrażaniem, szkoleniami oraz projektami Lean.

Każdego respondenta poproszono, by określił wpływ zidentyfikowanych narzędzi Lean Management na poszczególne efekty doskonalenia procesów, poprzez przypisanie im punktów. W sumie na każdy efekt doskonalenia przeznaczono 3 punkty, przy czym respondenci mogli wskazać trzy różne narzędzia, które mają wpływ na niniejszy efekt, przyznając im po 1 punkcie, lub np. wskazać jedno narzędzie, przyznając mu trzy punkty.

Z przeprowadzonych badań wysnuć można następujące wnioski:

1. Generalnie stwierdzić można, iż najistotniejsze narzędzia determinujące poziom doskonałości to przede wszystkim gniazdowa struktura procesu (23% wskazań), następnie Total Productive Maintenance (15%) oraz mapowanie procesu (14%) i standaryzacja pracy (13%).

2. Na skrócenie czasu przebiegu produkcji największy wpływ ma przede wszystkim mapowanie procesów (41% wskazań). W trakcie badania fokusowego uzyskano informacje, że mapowanie procesów uznane jest za istotne narzędzie Lean. Poprawnie opracowane mapowanie procesu nie tylko skraca czas trwania niniejszego procesu, ale w ogóle podnosi jego efektywność. Etap mapowania procesu porównywany był do etapu planowania projektu, każdy z uczestników twierdził, iż poprawnie wykonany pozwala na ograniczenie kosztów w przyszłości. Istotna również jest struktura gniazdowa procesu produkcyjnego (32% wskazań) oraz 5S (21% wskazań).

3. Na zwiększenie uzbrojenia produkcji największy wpływ ma Total Productive Maintenance (62% wskazań).

4. Na zmniejszenie czasu reakcji na wymagania rynku przy jednoczesnym wzroście produktywności największy wpływ ma gniazdowa struktura procesu (52% wskazań), ZQC i Poka-Yoke (23% wskazań) oraz system Kanban (17% wskazań).

5. Standaryzacja procesu (60% wskazań) w najwyższym stopniu pozwala na odzyskanie siły roboczej.

6. Oszczędność maszyn i innego wyposażenia technicznego następuje w wyniku mapowania procesu (44% wskazań) oraz systemu SMED (37% wskazań).

7. Mapowanie procesu determinuje redukcję powierzchni produkcyjnych (37% wskazań), podobnie jak gniazdowa struktura procesu (37% wskazań).

8. Na obniżenie kosztów braków i zużycia materiałowego w największym stopniu wpływają „systemy wczesnego ostrzegania”: ZQC i Poka-Yoke (43% wskazań), co świadczy o dużym stopniu odpowiedzialności i samokontroli wśród pracowników.

9. Total Productive Maintenance w najwyższym stopniu warunkuje doskonałość procesów w obszarze uniezależnienia produkcji od uwarunkowanych subiektywnie zakłóceń postojów (55% wskazań).

10. Za polepszenie pracy człowieka odpowiadają przede wszystkim organizacja produkcji w gniazdach (45% wskazań), co wskazuje na fakt, iż ludzie z reguły lubią pracować w grupach.

11. System Kanban jest czynnikiem decydującym o zmniejszeniu ilości zapasów produkcji w toku (43% wskazań).

12. Zwiększenie komfortu oraz bezpieczeństwa w pracy oraz produkcji zależy od wielu czynników. Za najistotniejszy czynnik uznano system 5S (29% wskazań) oraz standaryzacja pracy (22% wskazań), co świadczy o tym, iż ludzie lubią wykonywać swą pracę w uporządkowanych i zorganizowanych miejscach.

Każdy proces można i należy racjonalizować, ponieważ każdy proces zawiera w sobie element marnotrawstwa – takie założenie stanowi podwalinę Lean. Praktycy podkreślają konieczność systematycznego podejścia do kwestii redukcji strat, przy jednoczesnym stopniowym przechodzeniu w stronę przepływu jednej sztuki, zwane go także „ciągłym przepływem”.

5. Zakończenie

Zgodnie z teorią Lean głównym źródłem marnotrawstwa jest nadprodukcja, gdyż to ona jest przyczyną wszystkich pozostałych rodzajów strat. Zatem działania doskonalące z zastosowaniem dostępnych narzędzi Lean powinny być ukierunkowane przede wszystkim na minimalizację nadprodukcji poprzez wprowadzenie elastycznych systemów produkcyjnych. Elastyczna produkcja najczęściej realizowana jest w gniazdach produkcyjnych, niniejsza organizacja produkcji zdaniem respondentów w najwyższym stopniu determinuje doskonałość procesów. Produkowanie ze zbytecznym wyprzedzeniem lub nadmiernych ilości wobec potrzeb klienta w każdej operacji procesu produkcji nieuchronnie prowadzi do nagromadzenia zapasów na dalszym etapie całego procesu. Z przeprowadzonych badań wynika, iż istnieje potrzeba kompleksowego spojrzenia na efektywność procesów, świadczyć o tym może fakt uznania przez respondentów potrzeby mapowania procesów.

Literatura

- Brzeziński M., 2013, *Organizacja produkcji w przedsiębiorstwie*, Difin, Warszawa.
- Bugdól M., Jedynek P., 2012, *Współczesne systemy zarządzania. Jakość, Bezpieczeństwo, Ryzyko*, Helion, Gliwice.
- Czerska J., 2011, *Pozwól płynąć swojemu produktowi. Tworzenie ciągłego przepływu*, Placet, Warszawa.
- Grudowski P., 2007, *Podejście procesowe w systemach zarządzania jakością w małych i średnich przedsiębiorstwach*, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk.
- Hammer M., Champy J., 1996, *Reengineering w przedsiębiorstwie*, Neumann Management Institute, Warszawa.

- Imai M., 2007, *Kaizen. Klucz do konkurencyjnego sukcesu Japonii*, MT Biznes, Warszawa.
- Kaplan R., Norton D., 2001, *Strategiczna karta wyników – jak przenieść strategię na działanie*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Krzyżanowski J., 2005, *Wprowadzenie do elastycznych systemów wytwórczych*, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław.
- Liker J.K., Meier D.P., 2011, *Droga Toyoty. Fieldbook. Praktyczny przewodnik wdrażania 4P Toyoty*, MTBiznes, Warszawa.
- Matwiejczuk W. (red.), 2009, *Koncepcje i metody zarządzania*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Białystok.
- Nowosielski S., 2014, *Ciągle doskonalenie procesów w organizacji. Możliwości i ograniczenia*, Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, nr 340, *Nowe kierunki zarządzania przedsiębiorstwem – wiodące orientacje*, red. J. Lichtarski, S. Nowosielski, G. Osbert-Pociecha, E. Tobiaszewska-Zajbert, UE, Wrocław.
- Ohno T., 2007, *Taiichi Ohno's Workplace Management*, Gemba Press, Milketo, Washington.
- Porter M., 1985, *Competitive Advantage*, Free Press, New York.
- Rummer G., Brache A., 2000, *Podnoszenie efektywności organizacji*, PWE, Warszawa.
- Santarek K., Strzelczak S., 1989, *Elastyczne systemy produkcyjne*, WNT, Warszawa.
- Skrzypek E., Hofman M., 2010, *Zarządzanie procesami w przedsiębiorstwie*, Wolters Kluwer, Warszawa.
- Womack J.P., Jones D.T., 2003, *Lean Thinking*, Free Press, New York.