

Rozwój techniki *Kaizen* jako przykład wzrostu innowacyjności i konkurencyjności w przedsiębiorstwie

The development techniques of Kaizen as an example of the growth of innovation and competitiveness in the enterprise

Magdalena Piotrowska

Lukas Bank

Abstract

The Japanese method of productivity growth is characterized by the daily improvement in every aspect of the company. Small steps and minor improvements lead to great economic achievements. The main assumption in implementing Kaizen is the elimination of all losses in all systems and processes of the company. An extremely important factor is the involvement of employees, because they themselves bring systematic improvement and eliminate waste. Kaizen support tools are: Just In Time, Kanban, Poka-Yoke and others.

Keywords: Kaizen, Gemba, improvement, Just In Time, Kanban, Poka-Yoke, Total Quality Management, Total Productive Maintenance, Policy Deployment, 5S technique

Wprowadzenie

Rzeczywistość, która otacza wszystkie przedsiębiorstwa ulega ciągłym modyfikacjom, przeobrażeniom i zmianom. Aby przetrwać, w tak dynamicznie rozwijającym się świecie, przedsiębiorstwa prześcigają się nawzajem w poszukiwaniu coraz nowszych rozwiązań wspomagających rozwój produktywności. Także wzrastająca konkurencyjność wymusza na organizacjach większą elastyczność, szybkie przystosowanie się do zmian oraz innowacyjność. Wybierane są głównie metody dotyczące podnoszenia jakości wyrobów, czy podwyższenia kwalifikacji pracowników. Specjaliści dążą do wdrożenia metody, która będzie podnosiła efektywność, a jednocześnie nie będzie zbyt kapitałochłonna.

Ewolucja systemów zarządzania jest rzeczą naturalną. Przedsiębiorstwa nieustannie dążą do podnoszenia jakości swoich wyrobów, a co za tym idzie- wzrostu zadowolenia klienta. Zrozumiała jest więc chęć odnalezienia i wdrożenia alternatywnego sposobu polepszenia jakości. Jednym z takich sposobów jest filozofia TQM (Total Quality Management). Filozofia ta jest bardzo obszerna i zajmuje się wieloma aspektami z zakresu produkcji, jak i zarządzania.

Na szczególną uwagę, z zakresu TQM, zasługuje japońska metoda wzrostu produktywności- KAIZEN. Jest to stosunkowo młoda metoda, jednakże niezwykle dynamicznie rozwijająca się na rynkach światowych. Obserwuje się bardzo duże zainteresowanie filozofią Kaizen, a dla większości słynnych firm, takich jak Toyota, Honda czy Sony, Kaizen stał się „sposobem na życie”. Głównym założeniem tej metody jest potrzeba ciągłego ulepszania, doskonalenia wszelkich aspektów pracy. Zakłada także, że jedynym czynnikiem warunkującym wzrost jakości, jest człowiek. Przesłanie Kaizen głosi, że żaden dzień nie minąć bez dokonania jakiegokolwiek zmiany, ulepszenia w firmie. Wewnątrz przedsiębiorstwa, metoda ta ma zasięg globalny, oznacza to, że dotyczy wszystkich pracowników organizacji. Każdy pracownik bierze udział w procesie ulepszania i podnoszenia standardów, a przez to wzrostu jakości.

Kaizen jest ukierunkowany na ludzi- to oni wyszukują „dziur w systemie” i koncentrują się na eliminacji wszelkiego rodzaju wad i braków. Wraz z tym podnoszą się kwalifikacje pracowników, doskonalą oni swoje umiejętności. Należy także dodać, że metoda ta nie wymaga dużych nakładów kapitałowych i inwestycyjnych.

W Polsce, japońska filozofia cieszy się coraz większym zainteresowaniem wśród przedsiębiorstw. Znacznie większa konkurencyjność, po wejściu Polski do krajów Unii Europejskiej, sprawiło, że wiele organizacji wdraża Kaizen, licząc na wzrost produktywności.

Główne systemy i narzędzia Kaizen

Aby system poprawy produktywności –Kaizen był efektywny, należy zastosować takie systemy jak:

- System produkcyjny Just In Time (JIT)
- Kanban
- Total Productive Maintenance (TPM)
- Policy Deployment i system sugestii
- Narzędzia Poka- Yoke

Wszystkie powyżej wymienione elementy są niezbędne do konsekwentnego wdrażania i korzystania z Kaizen¹.

Just In Time (JIT)

Nazwa systemu Just In Time pochodzi z języka angielskiego i w tłumaczeniu oznacza „dokładnie na czas”. Metoda ta, po raz pierwszy została wprowadzona w Toyocie, dlatego potocznie mówi się o niej „Toyota System”. Just In Time jest to metoda produkcyjna, pozwalając na uzyskanie zsynchronizowanych przepływów, między zaopatrzeniem, a produkcją. W celu spełnienia założeń tego systemu, należy dokładnie na czas dostarczyć surowce i półfabrykaty bezpośrednio na taśmę produkcyjną. Musi to być więc system niezwykle elastyczny, aby móc dopasować się do wahań w zamówieniach klienta. Pozwala to na minimalizację zapasów, a co za tym idzie- uniknięcia procesu zbędnego magazynowania. Wszelkie materiały, surowce lub półfabrykaty są dostarczane tylko w momencie, gdy zaistnieje potrzeba ich wykorzystania, a sygnałem dla uruchomienia produkcji jest pojawienie się popytu na dane dobro. W ten sposób unika się także niepotrzebnego magazynowania wyrobu gotowego, a co za tym idzie- przedsiębiorstwa nie muszą utrzymywać dużych powierzchni magazynowych.

Podczas stosowania Just In Time, obserwuje się znaczną poprawę organizacji i wydajności pracy. Dzieje się to za sprawą pogrupowania stanowisk pracy pod względem wykonywania podobnych procesów. W ten sposób pracownicy dostosowani są do pracy na wielu stanowiskach, co pozwala, w razie potrzeby, na wzajemne zastępowanie się. Jest to usprawnienie, które czyni proces produkcyjny bardziej elastycznym i płynnym, a praca staje się bardziej efektywna.

Należy pamiętać, że przy stosowaniu Just In Time, kierownictwo powinno powierzyć większe kompetencje pracownikom produkcyjnym, ponieważ to oni mają bezpośredni kontakt z surowcami i całością procesu produkcyjnego. Mogą więc oni szybciej zareagować na powstałe podczas produkcji błędy. Niezwykle istotnym elementem jest szybkie eliminowanie powstałych niezgodności ze względu na fakt, że na linię produkcyjną trafia ściśle określona ilość półproduktów i surowców.

Just In Time wspomaga produkcję unikając marnotrawstwa. Dzieje się to za sprawą minimalizacji, nie tylko wysokich zapasów i częstych transportów, ale także dzięki ograniczeniu czasów oczekiwania, zbędnych ruchów, nadprodukcji i przestojów maszyn.

¹ Masaaki I., 2006. *Gemba Kaizen. Zdroworozsądkowe, niskokosztowe podejście do zarządzania*. ZETOM, Warszawa 2006, s. 46-47.

Just In Time prowadzi do dużego zmniejszenia kosztów, poprawy terminowości produkcji i zwiększenia zysków firmy. Wszelkie działania, podejmowane w zakresie stosowania systemu Just In Time, ściśle wiążą się z metodą Kaizen i uzupełniają się wzajemnie.

Kanban

Kanban jest japońską metodą zarządzania i w dokładnym tłumaczeniu „Kan” oznacza „widoczny opis”, a „Ban” oznacza „kartkę papieru”. Metoda ta jest ściśle związana z systemem Just In Time i swoją działalnością skupia na redukowaniu zapasów, a w rezultacie eliminację magazynowania.

Podstawowym elementem systemu są karty Kanban. Pełnią one rolę zlecenia produkcyjnego oraz dokumentu określającego zawartość pojemników. Ważne jest, przy tym, aby rzetelnie przekazać informacje o potrzebie przepływu materiału podczas produkcji.

W systemie Kanban, zlecenie produkcyjne trafia nie na początek, ale na koniec linii produkcyjnej. Pracownik na ostatecznym stanowisku otrzymuje harmonogram dostaw gotowych wyrobów do odbiorców. W ostatnim gnieździe produkcji zostaje podjęta decyzja o działaniu. W miarę potrzeby, wyroby o produkcji są pobierane (ssane) z poprzednich stanowisk, te z kolei ze stanowisk je poprzedzających, uzupełniając w ten sposób wyroby przekazane do stanowiska następnego. W ten sposób uzyskuje się płynne i zsynchronizowane przepływy materiałów między stanowiskami. Tempo pracy dyktowane jest przez ostatnie stanowisko na linii produkcyjnej². Dodatkowo karta Kanban krąży, między magazynem wyrobów gotowych, stanowiskami roboczymi i buforami, stanowiąc zlecenie produkcyjne i oznakowanie pojemników z półproduktami.

nr karty:	PRODUKCJA		data utworzenia:
liczność partii:	nr części:	liczność Kanbana:	
	nazwa części:		
m-ce zaopatrzenia:	typ transportera:		
m-ce dostawy:			
uwagi:			

Źródło: Wojtasik P., 2000. *Systemy sterowania produkcją Kanban*. Wydawnictwo ODDK, Warszawa.

Rys. 1. Przykładowa karta Kanban

² Wojtasik P., 2000. *Systemy sterowania produkcją Kanban*. Wydawnictwo ODDK, Warszawa 2000, s.3.

Total Productive Maintenance (TPM)

Total Productive Maintenance (TPM) w dosłownym tłumaczeniu oznacza „totalne utrzymanie ruchu”. Podejście te ukierunkowane jest głównie na utrzymanie w dobrej kondycji parków maszynowych, ale także uwzględnia w swych działaniach czynnik ludzki. TPM jest sposobem zarządzania, angażujący wszystkich pracowników firmy w utrzymanie ciągłości produkcji poprzez zespołowe eliminowanie strat i braków, kierując się wymogami klienta i nastawiając na wypracowanie zysku. Ważne jest także, aby wszelkie działania były podejmowane przez wszystkie działy przedsiębiorstwa³.

Ważnym czynnikiem kształtującym TPM w organizacji jest zespołowa praca wszystkich zatrudnionych osób. Oznacza to przełamanie dotychczasowego szablonu podziału pracy na osoby (lub działy) odpowiedzialne za produkcję, za naprawę maszyn, czy za przebrojenia. Według zasady TPM, wszyscy pracownicy powinni być, w jednakowym stopniu, odpowiedzialni za utrzymanie parku maszynowego w idealnym stanie. Ważne jest także, aby sami pracownicy zmienili nastawienie i mentalność w stosunku do wykonywanej pracy. Pracownicy powinni posiadać przekonanie, że muszą natychmiastowo reagować na usterki i je eliminować. Ważnymi aspektami, podczas wdrażania systemu TPM, są przede wszystkim: skuteczne przeciwdziałania awariom oraz konserwacje i przeglądy maszyn. Systematyczne przeglądy maszyn powinny mieć pierwszeństwo nawet przed planem produkcji, ponieważ maszyna pozostaje w dłuższym czasie sprawna i gotowa do produkcji⁴.

Przede wszystkim TPM ma na celu redukcję i zapobieganie takim stratom, jak: braki, przestoje maszyn i niepotrzebne przezbieranie. Przestoje maszyn uzależnione są od trzech głównych czynników: od zniszczeń, błędów pracowników i ogólnych zabrudzeń. Maszyny i urządzenia niszczą się, głównie na skutek tarcia, zużycia, wytwarzanego podczas prac ciepła, czy ciśnienia. Błąd pracowników jest skutkiem niewłaściwej obsługi maszyn, nieświadomości, braku szkoleń, czy też zwykłej bezmyślności. Duży wpływ na użyteczność maszyny mają także zabrudzenia takie jak: kurz, wióry, sklejanie, kwasy, oleje, farby i tym podobne. Wszystkie wymienione elementy decydują o przestojach maszyn. Dzięki wprowadzeniu systemu TPM możliwe jest zredukowanie przestojów.

W metodzie Total Productive Maintenance dąży się, przede wszystkim, do osiągnięcia tak zwanych trzech zer:

³ Masaaki I., 2006. *Gemba Kaizen. Zdroworozsądkowe, niskokosztowe podejście do zarządzania*. ZETOM, Warszawa 2006, s. 48.

⁴ Bryke M., 2005. *Efektywność warunkiem przetrwania Kaizen, czyli skuteczne metody zwiększania produktywności*. Zarządzanie Jakością 1, s. 16-18.

- zera usterek maszyn,
- zera wad produkcji,
- zera wypadków przy pracy.

Gdy przedsiębiorstwo zdecydowało się na wdrożenie nowego systemu TPM, należy wprowadzić regularny obowiązek wspólnego sprzątnięcia maszyn, zarówno przez kierownika, inżyniera, czy mechanika. Należy także stworzyć listę prac konserwacyjnych i źródeł zakłóceń celem ich usunięcia. Jednakowoż ważne jest także określenie przyszłych planów konserwacji. Wszelkie te działania doprowadzą w ostateczności do redukcji lub całkowitego wyeliminowania przestojów maszyn. Istotnym aspektem jest wprowadzenie zespołu odpowiedzialnego za wprowadzenie, kontrolę i koordynowanie działań TPM. Ważnym etapem, w procesie wdrażania, jest wprowadzenie systemu dla polepszenia wydajności w administracji. Okazuje się, że w tej komórce dochodzi do znacznych zaniedbań i marnotrawstwa. Przyczyną strat jest biurokracja, niedokładne informacje i długi ich transfer, brak kompetencji, czy niewykorzystana kreatywność pracowników działu⁵.

System TPM jest nierozdzielnie złączony z metodą Kaizen, uzupełniając się wzajemnie i dopełniając. TPM wspomaga działania dążące do Kaizen i podobnie jak Kaizen wymaga ciągłego doskonalenia.

Zwykle na rezultaty z wdrożenia TPM w przedsiębiorstwie należy czekać dłuższy okres, jednakże późniejsze efekty mogą niebywale podnieść produktywność firmy. Wdrażanie TPM łączy się z koniecznością poniesienia kosztów związanych z edukacją pracowników, jednak osiągnięte w ostateczności wyniki znacznie te koszty przewyższają. Dodatkowym, niemierzalnym atutem jest także zaangażowanie pracowników, nabywanie przez nich nowych umiejętności, wyzwolenie w ich zdolności do kreatywnego myślenia, a w rezultacie utożsamianie się z firmą⁶. Wszystkie podjęte działania przyczyniają się do podnoszenia produktywności w przedsiębiorstwie. System TPM jest ściśle powiązany z metodą Kaizen.

Policy Deployment i system sugestii

Wpływ Kaizen na organizację może być ograniczony, w przypadku, gdy zacznie się tę metodę wprowadzać bez konkretnego celu. Można się zatracić skupiając uwagę wyłącznie na samej procedurze wdrażania, zapominając o tym, jaki cel przyświeca przedsięwzięciu. Kierownictwo nie może dopuścić do tego i powinno zadbać o określenie jasnych celów, które będą prowadzić personel. Dodatkowo, wprowadzanie metody Kaizen do przedsiębiorstwa wymaga dokładnego nadzoru

⁵ Wasilewski L., 1993. *Wartości Kaizen*. Problemy Jakości 2, s. 15.

⁶ Wojtasik P., 2000. *Systemy sterowania produkcją Kanban*. Wydawnictwo ODDK, Warszawa, s. 3.

i kontroli. Ważnym zadaniem kierownictwa jest także stworzenie strategii długoterminowej oraz opracowanie planu wcielenia tej metody. Plany powinny być przekazywane w dół, do kolejnych poziomów zarządzania, aż do poziomu hali produkcyjnej. Ponadto, podczas kaskadowej wędrówki planów w dół, plany te powinny być stale wzbogacane i rozwijane przez komórki do których trafiły. Ważne więc jest, aby na osiągnięcie celu Kaizen pracowali wszyscy zatrudnieni w firmie ludzie⁷. System sugestii (z ang. Suggestion System) jest także bardzo ważnym elementem podczas wdrażania metody Kaizen. Jest to sposób, który zorientowany jest na każdego pracownika i koncentruje się na wzmacnianiu motywacji pracowników. Rolą systemu sugestii jest rozwijanie zainteresowania pracowników metodą Kaizen. W tym celu nakłania się personel do zgłaszania własnych sugestii, propozycji i wniosków dotyczących wszelkich ulepszeń. Sugestie te nie wymagają wypełniania stosów formularzy, są od razu wdrażane. Tym sposobem kreuje się pracowników ukierunkowanych na Kaizen, którzy cechują się ogromnym własnym potencjałem twórczym i samodyscypliną.

Narzędzia Poka-Yoke

Żaden człowiek, żadne urządzenie, żaden system nie jest w stanie pracować bez popełnienia jakiegokolwiek błędu. Przedsiębiorstwa produkcyjne dążą do eliminacji wad powstałych podczas produkcji oraz nie mogą pozwolić, aby wadliwe produkty trafiły do rąk klientów. Istotnym aspektem jest więc wykrycie wad we wcześniejszych etapach. Poka-Yoke jest metodą zapobiegania wadom pochodzącym z pomyłek, zasadą unikania błędów u źródła potencjalnego ich powstawania. Sposobem na redukcję wadliwości jest stwarzanie warunków, w których błąd nie może się zdarzyć, albo będzie natychmiast widoczny. W procesie wytwarzania należy stosować urządzenia techniczne, tak skonstruowane, aby nie było możliwości wystąpienia pomyłki. Przykładem mogą być różnego rodzaju czujniki, alarmy informujące o wystąpieniu niezgodności i tym podobne⁸.

Wspaniałym przykładem na ukazanie narzędzia Poka-Yoke w życiu codziennym jest karta sim do telefonu komórkowego. Dzięki uciętemu narożnikowi i specjalnej konstrukcji, użytkownik może ją umieścić w telefonie tylko w jeden, odpowiedni sposób. Jeżeli karta ta nie posiadałaby takich cech, można byłoby ją włożyć na cztery inne sposoby. Zastosowanie Poka-Yoke sprawdza się więc znakomi-

⁷ Masaaki I., 2006. *Gemba Kaizen. Zdroworozsądkowe, niskokosztowe podejście do zarządzania*. ZETOM, Warszawa, s. 48-49.

⁸ Tkaczyk S., Widomska M., 1998. *Plany jakości wyrobu w przemyśle, ABC jakości, Akredytacja, Badania, Certyfikacja*. Quality Review 1, s. 57.

cie i jest ważnym elementem eliminowania błędów podczas wdrażania metody Kaizen.

Standaryzacja i technika 5S

Głównymi filarami, na których opiera się organizacja w odniesieniu do Gemba Kaizen są: standaryzacja oraz technika 5S.

Standaryzacja

Określenie standard odnosi się do ogółu procedur obowiązujących podczas produkcji dóbr materialnych lub usług. W przypadku Kaizen, standard musi określać najlepszy, najbardziej efektywny sposób wykonania. W celu utrzymania odpowiedniego poziomu produkcji, należy utrzymywać dotychczasowe standardy oraz stale je ulepszać. Standardy powinny zawierać uporządkowane procesy, przy jednoczesnym zapewnieniu możliwości wprowadzania usprawnień. Nie może także zabraknąć odpowiedniej struktury umożliwiającej zapobieganie błędom. Należy jednak pamiętać, że według głównej koncepcji Kaizen, standardy muszą być stale ulepszone i udoskonalane.

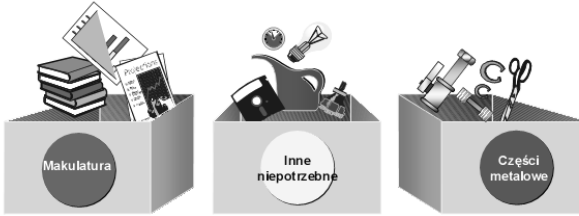
Technika 5S

Technika 5S ma na celu właściwe utrzymanie stanowiska pracy. Jest to określenie odnoszące się do pięciu kroków organizacji w miejscu pracy. Zagracone, źle zorganizowane i brudne stanowisko jest często przyczyną wzrostu kosztów produkcji oraz marnotrawstwa. Utrzymanie ładu i porządku w miejscu pracy jest zabiegiem bardzo prostym, jednakże przynoszącym ogromne korzyści dla przedsiębiorstwa⁹.

Wykaz pięciu kroków do utrzymania ładu i porządku- technika 5S:

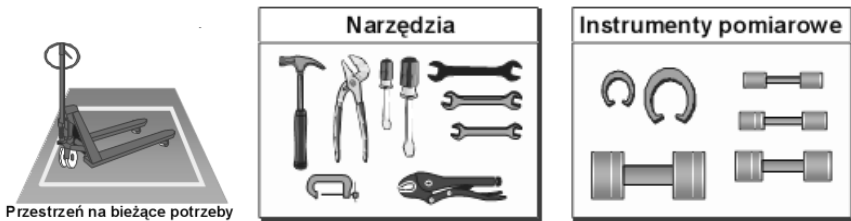
- Seri (Selekcja)- pozbywanie się wszelkich zbędnych rzeczy z miejsca pracy,
- Seiton (Systematyka)- uporządkowanie wszystkiego w miejscu pracy,
- Seiso (Sprzątanie)- czyszczenie wszystkiego w miejscu pracy,
- Seiketsu (Standaryzacja)- utrzymanie porządku,
- Shitsuke (Samodyscyplina)- odpowiednia dyscyplina pracy.

⁹ Wolniak R., 2003. *Gemba- japońska technika zarządzania*. Przegląd Organizacji 7-8, s. 23.



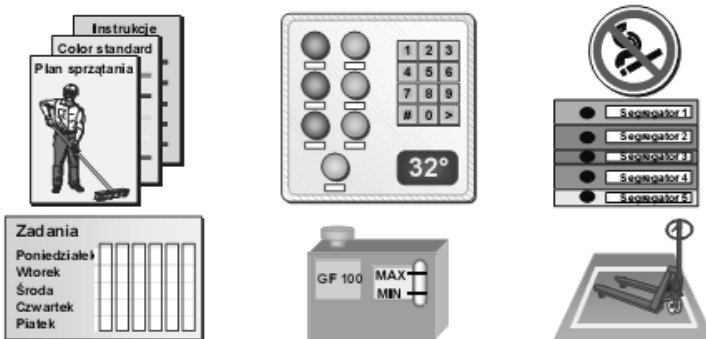
Źródło: Materiały dydaktyczne z konferencji zorganizowanej przez „Kaizen Institute” pt: *Kaizen-większa efektywność produkcji i administracji*, Warszawa 2004.

Rys. 2. Seri- oddzielenie rzeczy potrzebnych od rzeczy zbędnych.



Źródło: Materiały dydaktyczne z konferencji zorganizowanej przez „Kaizen Institute” pt: *Kaizen-większa efektywność produkcji i administracji.*, Warszawa 2004.

Rys. 3. Seiton- przyporządkowanie miejsca wszystkim przedmiotom



Źródło: Materiały dydaktyczne z konferencji zorganizowanej przez „Kaizen Institute” pt: *Kaizen-większa efektywność produkcji i administracji*, Warszawa 2004.

Rys. 4. Przykłady wizualizacji w Kaizen

Podsumowanie

Rynek gospodarki światowej oraz jego zachowania i ekonomika zmuszają przedsiębiorstwa do bezustannej walki konkurencyjnej. Jest to jednakże bardzo trudne, dlatego firmy poszukują coraz nowszych rozwiązań systemowych mających na celu, zarówno walkę z konkurencją, jak również wzrost produktywności. Jedną z takich metod jest z pewnością japońska filozofia Kaizen, która bazuje na stałym dążeniu do doskonałości, ciągłym ulepszaniu istniejącego już stanu. Kaizen jest pojęciem nadrzędnym w japońskim systemie zarządzania. Jego działania są zorientowane na poprawę produktywności, jakości, usprawnień, rozwiązywanie doraźnych problemów. System ten jest znany na rynku światowym i coraz więcej firm decyduje się na wdrożenie tej japońskiej metody. Obecnie Kaizen stosuje wiele organizacji na całym świecie, między innymi Toyota, Honda, Sony oraz szereg mniej znanych firm. Także w Polsce system zyskuje coraz większe zainteresowanie, a próbę wdrożenia japońskiej filozofii podjęło już ponad 100 przedsiębiorstw. Niektóre z nich już mogą się cieszyć z osiągniętych efektów.

Jak każda metoda, także Kaizen posiada wady i zalety, jednakże system ten jest uważany za jeden z najbardziej efektywnych. Niewątpliwie wymaga dużego nakładu pracy, zarówno od strony menedżerów, jak i pracowników na najniższych szczeblach organizacji. Poniżej przedstawiono zestaw wad i zalet Kaizen. Zalety Kaizen:

- wzrost produktywności przedsiębiorstwa,
- redukcja kosztów wytworzenia, a co za tym idzie- także cen,
- wzrost procentowego udziału firmy w rynku oraz zabezpieczenie jej pozycji,
- zagwarantowanie miejsc pracy,
- niskie koszty wdrożenia metody,
- zaangażowanie pracowników całego przedsiębiorstwa, co prowadzi do utożsamiania się personelu z firmą,
- poprawa stosunków między kierownictwem, a pracownikami
- praca zespołowa, zbiorowy wysiłek,
- kształcenie i doskonalenie umiejętności pracowników,
- poprawa warunków pracy, upowszechnienie samokontroli,
- uporządkowanie stanowisk pracy,
- lepsza organizacja pracy,
- możliwość podejmowania decyzji, także przez pracowników na najniższych szczeblach

Wady Kaizen:

- skutki nie zauważalne od razu, czasami należy na wyniki poczekać nawet kilka lat;
- wzrost produktywności nie jest gwałtowny, „małe kroki”;
- wymaga dużych zmian w sposobie zarządzania;
- strach pracowników przed zmianami.

Należy także pamiętać, że Kaizen nie jest receptą na wszystko. Nadmierna koncentracja i zainteresowanie stałym udoskonaleniem może spowodować odstąpienie od pracy nad innowacjami. Przedsiębiorstwo nie może na to pozwolić. W każdej firmie jest potrzebna równowaga, pomiędzy dążeniem do wprowadzania nowych, rewolucyjnych metod i produktów oraz doskonaleniem obecnych procesów produkcyjnych.

Piśmiennictwo

1. Bryke M., 2005. *Efektywność warunkiem przetrwania Kaizen, czyli skuteczne metody zwiększania produktywności.* Zarządzanie Jakością 1.
2. Masaaki I., 2006. *Gemba Kaizen. Zdroworozsądkowe, niskokosztowe podejście do zarządzania.* ZETOM, Warszawa.
3. Tkaczyk S., Widomska M., 1998. *Plany jakości wyrobu w przemyśle, ABC jakości, Akredytacja, Badania, Certyfikacja.* Quality Review 1.
4. Wasilewski L., 1993. *Wartości Kaizen.* Problemy Jakości 2.
5. Wojtasik P., 2000. *Systemy sterowania produkcją Kanban.* Wydawnictwo ODDK, Warszawa.
6. Wolniak R., 2003. *Gemba- japońska technika zarządzania.* Przegląd Organizacji 7-8.