

Alina Maria Tabaka

Okręgowa Izba Pielęgniarek i Położnych w Kaliszu

Collegium Humanum

62-800 Kalisz, ul. Korczaka 4a

Zastosowanie zasad Kanban w zwiększeniu efektywności zawodowej personelu medycznego w wielospecjalistycznym niepublicznym zakładzie opieki zdrowotnej

Application of Kanban principles in increasing the professional effectiveness of medical staff in a multispecialty nonpublic health care facility

Streszczenie

Kanban jest systemem japońskim, który początkowo był wykorzystywany wyłącznie w produkcji. Wraz z jego upowszechnieniem zyskał na popularności i stał się koncepcją wdrażaną do innych dziedzin, znajdując zastosowanie w zakładach opieki zdrowotnej. Artykuł wskazuje możliwość użycia zasad Kanban w celu zwiększania efektywności zawodowej personelu medycznego.

Słowa kluczowe: *Kanban, karty Kanbanowe, zasady Kanban, efektywność Kanban, opieka zdrowotna, zarządzanie w służbie zdrowia, specjalizacje medyczne*

Abstract

Kanban is a Japanese system that was initially used only in manufacturing. As it became more widespread, it gained popularity and became a concept that was implemented into other fields, finding application in healthcare facilities. The article shows the possibility of using Kanban principles to increase the professional efficiency of medical staff

Key words: *Kanban, Kanban cards, Kanban rules, Kanban efficiency, healthcare, healthcare management, medical specializations*

Wprowadzenie

Celem niniejszej pracy jest analiza możliwości zastosowania zasad Kanban w zwiększeniu efektywności zawodowej personelu medycznego w wielospecjalistycznym niepublicznym zakładzie opieki zdrowotnej. Praca posiada charakter przeglądowy, wykorzystano obserwację, analizę dokumentacji źródłowej. Zakres pracy posiada wymiar globalny, odwołując się do trendów światowych i polskich.

1. System Kanban

1.1. Podstawowa charakterystyka

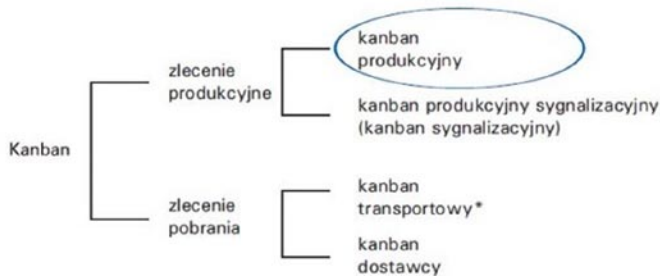
Kanban to metoda sterowania produkcją, która została stworzona w latach 50-tych w Japonii. Pierwotnie słowo to nawiązywało do szyldu czy tabliczki z napisem informującym [1]. Rozwiązanie Kanban wykorzystywane jest w ramach strategii Lean Manufacturing [2]. Od momentu stworzenia tej koncepcji aż do czasów współczesnych system podlega stałemu udoskonalaniu, sprawdzając się jednocześnie w nowych dziedzinach i obszarach biznesowych.

Kanban w praktyce jest traktowany jako element systemu produkcyjnego Toyoty (TPS) [3]. Jest to efektywne narzędzie, umożliwiające sprawowanie kontroli nad przepływem dóbr, monitorowane są w ten sposób [4]:

- procesy,
- zapasy,
- surowce,
- podaż.

Istnieją dwa typy Kanban:

- zlecenie produkcyjne,
- zlecenie pobrania części.



Rys. 1. Kanban – rodzaje

Źródło: <https://lean.org.pl/Kanban-sterowanie-produkcja>, dostęp: 16.6.2021

W metodyce Kanban uwzględnia się kolejno [5]:

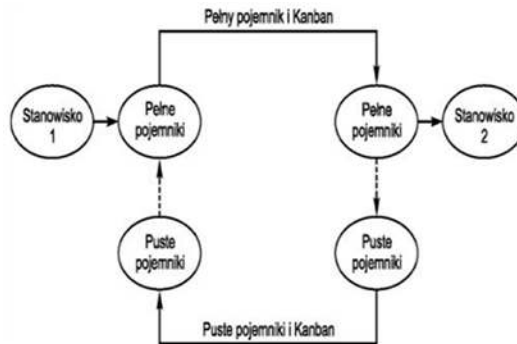
- wyodrębnienie samodzielnych komórek w procesie,
- samokontrolę, która staje się wyznacznikiem jakości,
- automatyzację,
- skupienie na procesie montażu,
- modułową budowę,
- wysokie zaangażowanie personelu,
- ograniczoną liczbę kooperantów,
- partnerskie stosunki z dostawcami.

Podział procesu produkcyjnego na samodzielne komórki o maksymalnej elastyczności
Samokontrola jako podstawa kontroli jakości: stosowanie automatycznych urządzeń kontrolnych
Automatyzacja wprowadzana jako wynik autentycznej działalności racjonalizatorskiej bezpośrednich wykonawców
Nacisk na organizację procesu montażu
Modułowa budowa wyrobu oparta na unifikacji części zespołów, mała liczba wariantów
Silne zaangażowanie załogi w proces produkcyjny
Ograniczona liczba kooperantów położonych w niewielkiej odległości od zakładu
Partnerskie stosunki z dostawcami, włączanie ich do procesu planowania produkcji

Rys. 2. *Metodyka Kanban*

Źródło: [5].

System wykorzystania Kanban można zaprezentować za pomocą przepływu informacji z pełnymi i pustymi pojemnikami [6].



Rys. 3. *Ograniczenie pracy w toku*

Źródło: [6].

W celu wykorzystania systemu Kanban zastosowanie mają:

- klasyczne karty, pojemniki z informacjami,
- etykietowane kontenery czy karty,
- kolorowe żetony, piłki,
- sygnały świetlne, dźwiękowe,
- elektroniczne lub ustne sygnały.

Karty przypisane są do danego pojemnika, w którym zawarte są podstawowe informacje [7]:

- nazwa materiału,
- opis materiału,

- indeks materiałowy,
- opis stanowiska roboczego,
- dostawca,
- miejsce składowania.

Sposób prezentacji kart Kanban został wyróżniony poniżej.



Rys. 4. Tablica Kanban

Źródło: [8].

Podstawowe pryncypia związane z tym systemem są następujące [9]:

- wizualizacja przepływu pracy,
- ograniczanie pracy w toku,
- zarządzanie przepływem,
- tworzenie jasnych zasad,
- wprowadzanie narzędzi informacji zwrotnej,
- zmienianie, wdrażanie, ulepszanie zespołu.



Rys. 5. Kanban - *pryncypia*

Źródło: [9]

Główne wartości Kanban są następujące [10]:

- równowaga,
- transparentność,
- współpraca,
- zorientowanie na klienta,
- zrozumienie,
- porozumienie,
- przepływ,
- przywództwo,
- szacunek.



Rys. 6. Kanban – wartości

Źródło: [10]

Istotnym zadaniem Kanban jest ograniczenie pracy w toku. Oznacza to, iż należy pracować z posiadanymi zasobami, w trakcie wizualizowania procesu uzyskuje się wiedzę na temat stanu realnego [11].



Rys. 7. Ograniczenie pracy w toku

Źródło: [11].

Pozostałe praktyki oprócz ograniczenia pracy w toku są następujące [10]:

- wizualizacja pracy,
- zarządzanie przepływem pracy,
- mechanizm przepływu informacji zwrotnej,
- współpraca, ewolucja, rozwój.

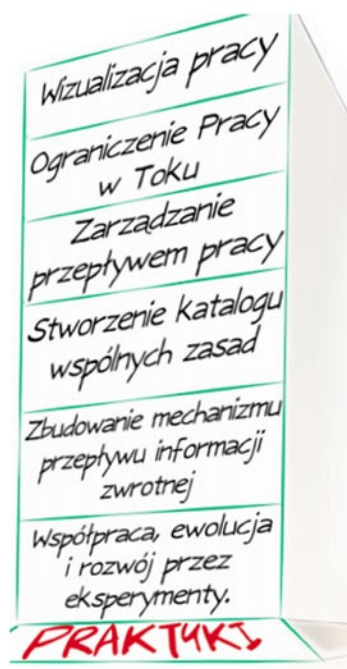
Poniżej ukazana jest wizualizacja.



Rys. 8. Kanban – wizualizacja

Źródło: [10]

Oprócz wizualizacji należy zadbać o: ograniczenie pracy w toku, zarządzanie przepływem pracy czy o współpracę.



Rys. 9. Praktyki Kanban

Źródło: [10]

Podsumowując powyższe, Kanban jest japońską metodą wykorzystywaną w działalności przedsiębiorstw w celu usprawnienia procesów.

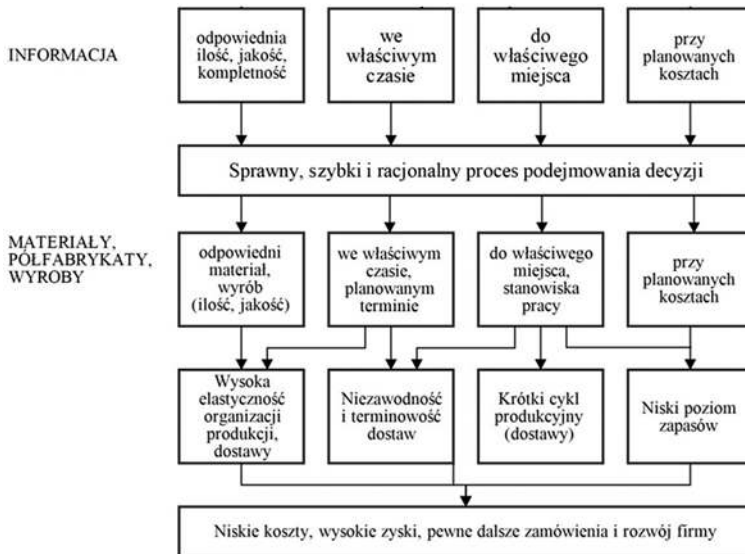
1.2. Kanban – zastosowanie, korzyści, wpływ na przedsiębiorstwo

System Kanban zapewnia dostęp informacji o popycie odnoszącym się do wybranego produktu [12]. Służy on zarządzaniu ruchem materiałów, umożliwiając jednocześnie sprawniejszą wymianę danych z użyciem do tego kart kanbanowych.

Wykorzystanie koncepcji Kanban ma przełożenie na informacje [13]:

- do właściwego miejsca,
- uwzględniając odpowiednią jakości, ilość, kompletność,
- przy planowanych kosztach,
- we właściwym czasie.

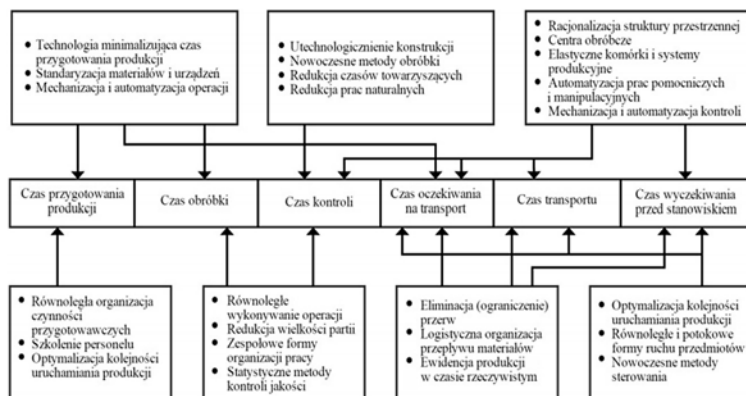
System Kanban ma wpływ na decyzje podejmowane w przedsiębiorstwie.



Rys. 10. Wpływ Kanban na podejmowanie decyzji

Źródło: [13]

Karty przepływu inicjują ruch pomiędzy pojemnikiem z gniazda wytworzenia do gniazda wykorzystania. Karty produkcji natomiast wykazują konieczność wytworzenia danej części w ustalonej ilości. Posiadają one kod części, numer identyfikacyjny, opis części, liczbę, miejsce w procesie produkcji. Poprzez Kanban można wpływać na redukcję czasu cyklu produkcyjnego [13].



Rys. 11. Wpływ Kanban na cykl produkcyjny

Źródło: [13]

Kanban prowadzi do szerokich usprawnień w organizacji, wpływając na [12]:

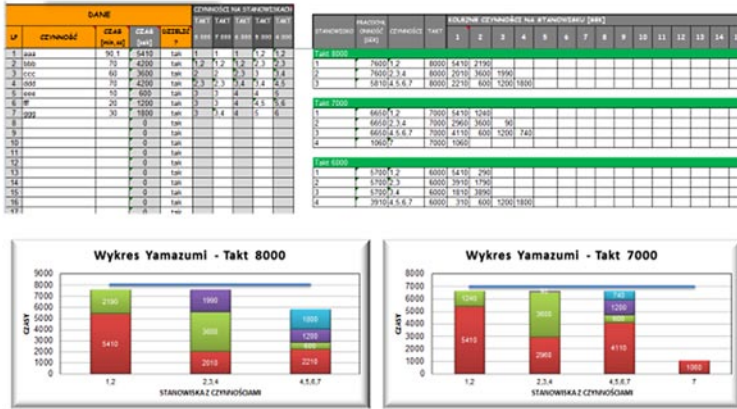
- wyznaczenie czasu dostawy,
- tworzenie harmonogramów,
- wymianę informacji o zapasach,
- proces komunikowania.

Koncepcja ta jest silnie związana z likwidowaniem różnych postaci marnotrawstwa, które w języku japońskim określa się jako muda, wyróżnić można ich następujące typy:

- odpady z nadprodukcji,
- strata czasu,
- odpady technologiczne,
- odpady transportowe,
- odpady magazynowe,
- odpady w związku z ruchem,
- odpady wynikające z wad produktu.

Karty kanbanowe są dostosowane do potrzeb danej organizacji, wpływając na przeprowadzane procesy.

Działalność usprawniana jest w związku z przekazywaniem kart odnoszących się do wcześniejszego ogniwa łańcucha [1]. Posiadają one odpowiednie parametry informując o przekazywaniu dóbr, materiałów. Rozwiązanie to staje się wymianą informacji, która ma przełożenie na zapasy, zaopatrzenie, realizację działań. W praktyce wykorzystuje się wykres Yamazumi, który pozwala monitorować pracę operatora [7].



Rys. 12. Wykres Yamazumi

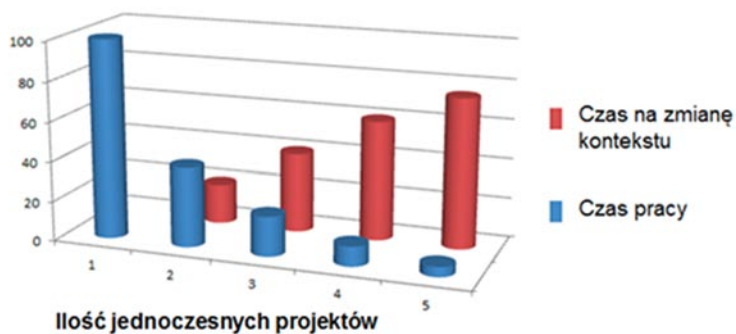
Źródło: [14]

Wykres przedstawia przydzielenie określonych czynności do stanowisk roboczych. Współczesne dane potwierdzają, iż Kanban sprawdza się w poprawianiu jakości, sprawowaniu kontroli, ale również zwiększaniu zaangażowania pracowniczego [15].

Kanban jest rozwiązaniem, które wspiera rozwój i zmotywowanie zespołu pracowniczego [16]. Metoda ta zwiększa koordynację zespołów prowadząc jednocześnie do uzyskiwania lepszych efektów. Wzrasta tym samym kreatywność, zespół jest w stanie w znacznie lepszy sposób poradzić sobie z problemami i trudnościami w miejscu pracy. Jednocześnie dochodzi do wzrostu wydajności menedżerów. Badanie z 2013 roku wskazało także, iż pracownicy są w stanie unikać nieprzydatnych schematów działania [17]. Kanban wspiera także budowanie więzi w zespołach.

2. Marnotrawstwo w szpitalach a możliwość wykorzystania Kanban do poprawy efektywności działań

Współcześnie dostępne dane potwierdzają, iż Kanban zwiększa produktywność, ograniczając jednocześnie ponoszone koszty [7]. System ten umożliwia wpływanie na czas realizowanych zadań zapewniając personelowi medycznemu nowe rozwiązania, a także narzędzia do sprawowania kontroli nad procesami. Poprzez ograniczanie prac w toku, zyskuje się konkretne limity na liczbę zadań w danym procesie. Umożliwia to ukończenie rozpoczętych czynności, co ogranicza utratę czasu na zmianę kontekstu. Oddziałuje to w wysokim stopniu na efektywność.

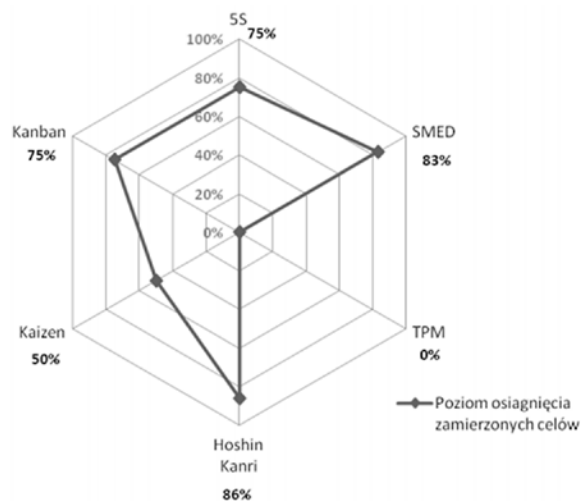


Rys. 13. Ograniczenie pracy w toku

Źródło: [11].

Efektywność względem innych rozwiązań lean ukazuje poniższy schemat. Najwyższe wyniki uzyskały:

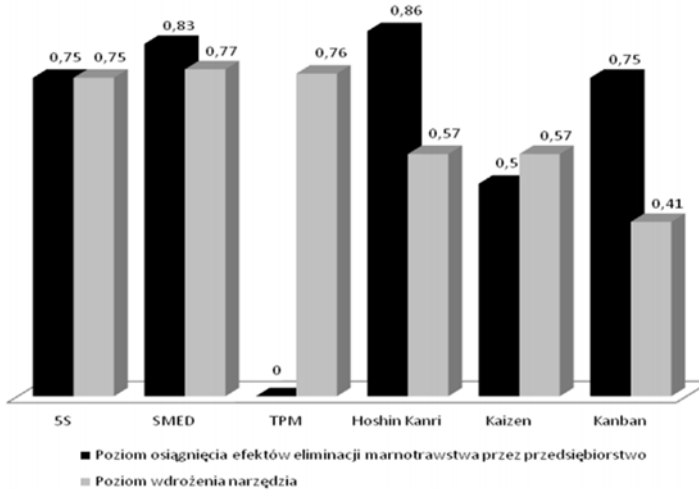
- Hoshin Kanri – 86%,
- SMED – 83%,
- Kanban – 75%,
- 5S – 75%,
- Kaizen – 50%.



Rys. 14. Efektywność metod lean

Źródło: [18]

Kanban w przedsiębiorstwach był wdrażany w dość niskim stopniu, co też może uniemożliwiać jego pełne porównanie do pozostałych koncepcji lean [18].



Rys. 15. Wdrożenie koncepcji

Źródło: [18]

Kanban jest rozwiązaniem, które wspiera rozwój i zmotywowanie zespołu pracowniczego [16]. Metoda ta zwiększa koordynację zespołów prowadząc jednocześnie do uzyskiwania lepszych efektów. Wzrasta kreatywność, zespół jest w stanie w znacznie lepszy sposób poradzić sobie z problemami i trudnościami w miejscu pracy. Jednocześnie dochodzi do wzrostu wydajności menedżerów. Badanie z 2013 roku wskazało także, iż pracownicy są w stanie unikać nieprzydatnych schematów działania [17]. System ten wspiera także budowanie więzi w zespołach.

We współczesnych szpitalach występują różnego typu marnotrawstwa, które mogłyby zostać zlikwidowane za pomocą Kanban. Dotyczy to kolejno [19]:

- braków i błędów,
- nadprodukcji,
- zbędnego transportu.

Typ marnotrawstwa	Krótką charakterystyka	Przykłady w szpitalach
Braki i błędy (wady jakościowe)	Czas poświęcony na nieprawidłowe wykonywanie jakiegos działania, kontrole i naprawę błędów	<ul style="list-style-type: none"> • zagubienie lub zniszczenie materiałów/leków • niedotrzymywanie terminów realizacji procedur • udzielanie błędnych/niekompletnych informacji • brak narzędzi na stoliku chirurgicznym • podanie pacjentowi nieodpowiedniego lekarstwa lub niewłaściwej dawki • wykonywanie niepotrzebnych procedur diagnostycznych
Nadprodukcja	Wykonywanie większej ilości niż potrzebują klienci i/lub wcześniej niż potrzebują klienci	<ul style="list-style-type: none"> • generowanie informacji bez właściwego rozeznania potrzeb adresatów • wykonywanie niepotrzebnych procedur diagnostycznych • drukowanie kart wypisu ze szpitala wcześniej, niż jest to konieczne
Zbędny transport	Niepotrzebne przemieszczanie w systemie (pacjentów, próbek, materiałów, dokumentów)	<ul style="list-style-type: none"> • zbyt częste przekazywanie „pracy papierkowej dalej” • przewożenie pacjenta karetką „od szpitala do szpitala” • wykorzystanie technologii informatycznych w niewielkim stopniu

Rys. 16. Marnotrawstwo w szpitalach

Źródło: [19]

Braki i błędy objawiają się w szpitalach następująco [19]:

- niepotrzebne procedury diagnostyczne,
- zgubienie, zniszczenie dóbr,
- brak narzędzi na stoliku chirurgicznym,
- nieterminowość,
- podanie pacjentowi nieodpowiedniej dawki lekarstwa.

Nadprodukcja wiąże się z [19]:

- informacją bez odpowiedniego rozeznania potrzeb adresatów,
- drukowania kart wypisu zbyt szybko,
- realizacji niepotrzebnych procedur diagnostycznych.

Zbędny transport jest zaś związany z:

- niedostatecznym wykorzystaniem technologii informatycznych,
- odkładaniem prac biurowatycznych.

Problemy odnoszą się także do aspektów:

- oczekiwania,
- zapasów,
- zbędnego ruchu pracowników.

Oczekiwanie	Oczekiwanie na kolejne działania, decyzje, informacje	<ul style="list-style-type: none"> • oczekiwanie na pracowników, spowodowane niewłaściwym rozkładem pracy • oczekiwanie pacjentów na przyjęcie przez lekarza • przewlekłe postępowanie przy rejestracji • przesuwanie działań na najpóźniejszy dopuszczalny termin • zapelnione kosze/foldery poczty przychodzącej (papierowej i elektronicznej)
Zapasy	Nadmiar zapasów, generujący niepotrzebne koszty związane z zakupem, przechowywaniem i transportem, a także powodujący psucie się i konieczność utylizacji	<ul style="list-style-type: none"> • nadmiar materiałów (a w konsekwencji przeterminowane materiały, np. lekarstwa, które trzeba zutylizować) • obsługa faktur raz na tydzień
Zbędny ruch pracowników	Ruchy pracowników na stanowiskach pracy, których można uniknąć	<ul style="list-style-type: none"> • niewłaściwe zaaranżowanie placówki (np. laboratorium oddalone od SOR) • niewłaściwe rozmieszczenie przedmiotów (wyposażenia) na stanowisku pracy • nieuzasadnione wzywanie pracowników do osobistego stawiennictwa • słaba ergonomia stanowisk pracy (np. niepotrzebne schylenie, chodzenie, dźwiganie z powodu niewłaściwie zaaranżowanych stanowisk/pomieszczeń)

Rys. 17. Marnotrawstwo w szpitalach

Źródło: [19]

Oczekiwanie wiąże się kolejno z [19]:

- zapelnionymi kosztami,
- nieodpowiednim rozkładem pracy,
- przewlekłym działaniem w rejestracji,
- przesuwaniem terminów.

Zapasy można kolejno powiązać z [19]:

- obsługą faktur,
- nadmiarem materiałów,
- przeterminowaniem dóbr.

Zbędny ruch pracowników dotyczy [19]:

- nieuzasadnionego stawiennictwa pracowników,
- nieodpowiedniego umiejscowienia dóbr,
- nieodpowiedniego zaaranżowania placówki,
- niewłaściwej ergonomii.

Za kolejny problem można uznać nadmiar procesów, który objawia się następująco [19]:

- przestawienie pieczętek z datą,
- nadmierna sprawozdawczość,
- znaczna kontrola,
- przedłużające się spotkania.

Nadmiar procesów (zbędne przetwarzanie)	Wykonywanie pracy, która nie dodaje wartości dla klienta (np. w celu spełnienia kryteriów jakościowych nieistotnych dla klienta) lub wykonywanie działań dłużej niż to przewidziane	<ul style="list-style-type: none"> • pieczątki z datą i godziną przystawiane na formularzach, które nie mają dla nikogo znaczenia • zbyt daleko idąca kontrola (wymóg zbyt wielu zatwierdzeń/akceptacji) • nadmierna sprawozdawczość • niepotrzebnie przedłużające się spotkania
---	---	--

Rys. 18. Marnotrawstwo w szpitalach

Źródło: [19]

Ostatnim z typów marnotrawstwa w zarządzaniu szpitalem jest stracona kreatywność, a tym samym zmarnowany potencjał ludzki i talent, dotyczy to [19]:

- nieudostkonalonej pracy zespołu,
- braku wsparcia,
- braku odpowiedniej motywacji,
- niewystarczających szkoleń,
- niedostosowanej kwestii poziomu odpowiedzialności.

Typ marnotrawstwa	Krótką charakterystyka	Przykłady w szpitalach
Stracona kreatywność (zmarnowany potencjał ludzki, talent)	Marnotrawstwo i straty wynikające z nieangażowania pracowników lub angażowania osób nieposiadających wymaganych kwalifikacji, a także z ignorowania pomysłów pracowników czy z braku troski o ich rozwój	<ul style="list-style-type: none"> • brak systemu motywującego pracowników do poszukiwania usprawnień • niedoskonała praca zespołu • niewystarczające szkolenia interdyscyplinarne • zbyt ograniczona/nadmierna odpowiedzialność pracowników • brak wsparcia (np. pracownicy nie pomagają sobie nawzajem)

Rys. 19. Marnotrawstwo w szpitalach

Źródło: [19]

W związku ze stosowaniem Kanban można osiągnąć niższy poziom marnotrawstwa, co przede wszystkim dotyczy [18]:

- nadprodukcji,
- zbędnego ruchu,
- zbędnego transportu,
- czasu oczekiwania,
- zapasów.

Narzędzie Typy marnotrawstwa	SS	SMED	TPM	Hoshin Kanri	Kaizen	Kanban
Nadprodukcja				❖ ○	✓ ❖ ○	✓
Zbędny ruch	✓ ❖ •	✓ ❖ •		❖ •	✓ ❖ •	✓ ❖ •
Zbędny transport				❖ •	✓	✓ ❖ ○
Czas oczekiwania	✓ ❖ ○	✓ ❖ ○	✓ ❖ ➤		✓ ❖ ➤	✓ ❖ •
Zapasy		✓		❖ •	✓ ❖ ○	✓ ❖ ○
Nadmierna obróbka	✓		✓		✓ ❖ •	
Naprawy i braki	✓	✓	✓		✓ ❖ ➤	

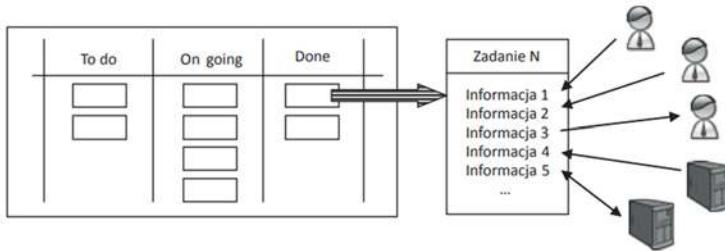
Objaśnienie:

- ✓ - efekt eliminacji marnotrawstwa założony w koncepcji metody;
- ❖ - efekt eliminacji marnotrawstwa założony przez przedsiębiorstwo;
- - efekt eliminacji marnotrawstwa nieosiągnięty przez przedsiębiorstwo;
- - efekt eliminacji marnotrawstwa osiągnięty w 50% przez przedsiębiorstwo;
- - efekt eliminacji marnotrawstwa osiągnięty w 100% przez przedsiębiorstwo.

Rys. 20. Ograniczenie marnotrawstwa

Źródło: [18]

W pracy zespołu pracowniczego sektora zdrowotnego bardzo ważne jest posiadanie i wymiana bieżących informacji. Kanban można uznać za skuteczne rozwiązanie wspomagające komunikację usprawniające działalność na wszystkich etapach zespołu [20].



Rys. 21. Kanban – wymiana informacji i komunikacja

Źródło: [20]

Wyróżnić można następujące działania w ramach koncepcji Kanban w celu usprawnienia szpitala i ograniczenia marnotrawstwa [19]:

- zastosowanie czytników i czujników optycznych,
- wykorzystanie systemu naprowadzania,
- stworzenie list kontrolnych,
- zastosowanie systemów wykrywania niewłaściwego miejsca,
- wykorzystanie barier,
- definiowanie sekwencji,
- ograniczenie konieczności ręcznego przepisywania.

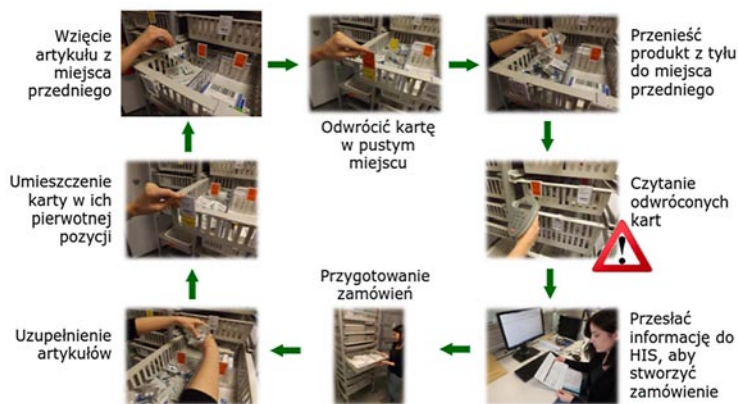
Ręczny system zarządzania zasobami powinien zostać zastąpiony nowymi technologiami [21].



Rys. 22. Kanban – wymiana informacji i komunikacja

Źródło: [20]

System Kanban umożliwia poprawienie procesów i lepsze wykorzystanie pracy ludzkiej z wykorzystaniem tego regałów z podwójną komorą.



Rys. 23. Kanban – wymiana informacji i komunikacja

Źródło: [20]

Zakończenie

W pracy osiągnięto cel badawczy i przeanalizowano możliwości zastosowania zasad Kanban w zwiększeniu efektywności zawodowej personelu medycznego w wielospecjalistycznym niepublicznym zakładzie opieki zdrowotnej. Dane wskazują, iż w szpitalu występują różnorodne typy marnotrawstwa, które mogą być niwelowane poprzez zastosowanie systemu Kanban. Wpływa on nie tylko na efektywność pracy, osiąganą wydajność, ale wspiera również:

- system motywowania,
- kreatywność,
- pracę zespołową.

System Kanban umożliwia poprawienie procesów i lepsze wykorzystanie pracy ludzkiej z wykorzystaniem do tego regałów z podwójną komorą. Wskazane jest: zastosowanie czytników i czujników optycznych, wykorzystanie systemu naprowadzania, stworzenie list kontrolnych, zastosowanie systemów wykrywania niewłaściwego miejsca, użycie barier, definiowanie sekwencji, ograniczenie konieczności ręcznego przepisywania.

Bibliografia

- [1] Houti M., Abbadi L. El., Abouabdellah A.: *E-Kanban the new generation of traditional Kanban system, and the impact of its implementation in the enterprise*, Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management Rabat, Morocco 2013, s. 1261-1268.
- [2] Anderson D.J.: *Kanban, successful evolutionary change for your technology business*, Blue Hole Press, 2010, s. 12-22.
- [3] Al-Mashari M., Al-Mudimigh A., Zairi, M.: *Enterprise resource planning: a taxonomy of the critical factors*, European Journal of Operational Research, 2003, vol. 146, s. 352-364.
- [4] Graves R., Konopka, Milne, R.J.: *Literature review of material flow control mechanisms*, Production Planning and Control, 1995, vol. 6, no. 5, s. 395-403.
- [5] <https://lean.org.pl/Kanban-sterowanie-produkcja>, dostęp: 16.6.2021.
- [6] Nowakowski, <https://image3.slideserve.com/6504615/system-Kanban-l.jpg>, dostęp: 16.6.2021.
- [7] Jurek R. [w:] B. Zamostny: *Harmonogramowanie produkcji w systemie Kanban*, Wydawnictwo Wiedza i Praktyka, Warszawa 2013, s. 23-24.
- [8] <https://agileforce.pl/blog/wp-content/uploads/2018/08/Kanban-board-1140x640.png> dostęp: 16.6.2021.
- [9] Piwowarczyk, Rethink, <https://www.r3think.pl/Kanban/> dostęp: 16.6.2021
- [10] D.J. Anderson, A. Carmichael.: *Essential Kanban Condensed*, Lean Kanban, Seattle, Wa 2016, s. 3.
- [11] Goździeniak, 2014, <https://agile247.pl/Kanban/>, dostęp: 16.6.2021.

- [12] Kumar C.S. Panneerselvam, R.: *Literature review of JIT-KANBAN system*, International Journal of Advanced Manufacturing Technology, 2007, vol. 32, s. 393-408.
- [13] Kicki J., Wanielista K.: *Elementarne zagadnienia zarządzania przedsiębiorstwem górniczym*, IGMIE PAN, Kraków 2017, s. 171.
- [14] LeanQ Team (2014), https://lean.info.pl/wp-content/uploads/2016/04/YC_YamazumiCreator-instrukcja_001_MJ.pdf, dostęp: 16.6.2021
- [15] Rahman A., Sharif S.M., Esa M. M.: *Lean Manufacturing Case Study with Kanban System Implementation*, ScienceDirect, Procedia Economics and Finance, 2013, no 7, s. 174-180.
- [16] Szabó Bc. Tibor.: *Effects of Different Project Management Methods on Team Performance*, Brno. 2012.
- [17] Ahmad M.O., Markkula J., Oivo M., Kuvaja P.: *Usage of Kanban in Software Companies, An empirical study on motivation, benefits and challenges*, Department of Information Processing Science University of Oulu Finland 2013, s. 11-17.
- [18] Jasińska S., Żurek M., Wyrwicka K.: *Analiza efektywności wdrożenia Lean Manufacturing. Studium przypadku*, Poznań 2015, nr 1, s. 32.
- [19] Bukowska-Piestrzyńska A.: *Koncepcja lean w usprawnianiu działań pracowników podmiotów leczniczych*, Studia i Prace, nr 167, 2018, s. 69.
- [20] Ordysński T.: *System Kanban w administracji publicznej*, Roczniki Kolegium Analiz Ekonomicznych, 2014, nr 33, s. 431.
- [21] Palex, MDT, *System Smart Kanban. Doskonałość w zarządzaniu sprzętem i środkami szpitalnymi*, www.mdtmedical.eu dostęp: 16.6.2021