

POLITECHNIKA ŚLĄSKA W GLIWICACH
DYSCYPLINA NAUKI O ZARZĄDZANIU I JAKOŚCI

ROLA NARZĘDZI LEAN MANAGEMENT
W KSZTAŁTOWANIU ORGANIZACJI INTELIGENTNEJ

mgr Paweł Chruściel

Autoreferat rozprawy doktorskiej

PROMOTOR:

dr hab. inż. Piotr Kordel, prof. PŚ

PROMOTOR POMOCNICZY:

dr inż. Mariusz Kmieciak

Zabrze, 2024

SPIS TREŚCI AUTOREFERATU

1. Wstęp.....	1
2. Metodyka badawcza.....	3
3. Wyniki badań.....	15
4. Model wdrożeniowy.....	22
5. Zakończenie	29
6. Struktura rozprawy doktorskiej.....	31
7. Literatura, publikacje autorskie.....	33



1. WSTĘP

Współczesne przedsiębiorstwa, aby zdobyć przewagę konkurencyjną na dynamicznych i niepewnych rynkach, poszukują nowatorskich i skutecznych metod zarządzania, które zapewnią im osiągnięcie wysokich wyników finansowych. Zyskanie przewagi konkurencyjnej staje się coraz trudniejsze, a zarządzanie w niepewnym otoczeniu wymaga od firm poszukiwania efektywnych, nowoczesnych rozwiązań, które pozwolą im na osiągnięcie wysokich wyników. W związku z powyższym skupiłem się na dwóch kluczowych dla realizacji celów pracy koncepcjach zarządzania: organizacji szczupłej (lean management) oraz organizacji inteligentnej (knowledge management), które – odpowiednio zintegrowane – mogą wspierać rozwój przedsiębiorstw nie tylko w zakresie efektywności, lecz także elastyczności i odporności na zmiany.

Lean Management, będący podstawą systemu produkcyjnego Toyota Production System, to podejście szczególnie koncentrujące się na maksymalizacji wartości przy jednoczesnym minimalizowaniu marnotrawstwa. W pracy zawarto wyniki analiz, w jaki sposób narzędzia Lean, takie jak 5S, Kaizen, SMED, itp. przyczyniają się do optymalizacji procesów, ale i jak mogą zostać rozwinięte, by lepiej wspierać przedsiębiorstwa w kontekście ciągłych, dynamicznych zmian. Z kolei organizacja inteligentna, jako stosunkowo młoda koncepcja w zarządzaniu, stanowi odpowiedź na potrzebę uczenia się, adaptacji i innowacyjności, a także szybkiego reagowania na zmiany, co nabiera szczególnego znaczenia w gospodarce opartej na wiedzy.

Celem pracy doktorskiej jest nie tylko analiza wpływu Lean Management na kształtowanie organizacji inteligentnej, ale także rozwinięcie tradycyjnych narzędzi Lean w taki sposób, by wspierały rozwój rezyliencji, czyli odporności na zmiany nieprzewidywalne, będącej kluczową cechą organizacji inteligentnych. Problematyka ta ma zarówno wymiar teoretyczny, jak i praktyczny. W teoretycznym aspekcie dysertacji staram się wypełnić istniejącą lukę badawczą dotyczącą synergii między narzędziami Lean a budowaniem cech organizacji inteligentnych, co pozwoli na stworzenie nowych modeli teoretycznych oraz strategii wdrożeniowych. Z punktu widzenia praktyki, badania mają na celu dostarczenie konkretnych wskazówek dla menedżerów, którzy wprowadzając elementy Lean, pragną równocześnie zwiększyć adaptacyjność i innowacyjność organizacji.

W przeprowadzanych badaniach teoriopoznawczych analizuję aktualny stan wiedzy dotyczący zarówno organizacji szczupłej, jak i inteligentnej, co stanowi podstawę dla opracowania modelu badawczego. W badaniach empirycznych skoncentrowano się natomiast na identyfikacji empirycznych modeli wpływu narzędzi Lean na budowanie organizacji inteligentnej oraz na przygotowaniu modelu wdrożeniowego dla transformacji wybranego przedsiębiorstwa produkcyjnego w kierunku organizacji inteligentnej. Składa się na to analiza przypadków oraz ankiety przeprowadzone wśród Lean Managerów, których opinie i doświadczenia są nieocenione w badaniu praktycznej efektywności narzędzi Lean w kształtowaniu bardziej adaptacyjnych struktur organizacyjnych.

Podjęte badania, choć osadzone w ramach Lean Management, obejmują także badanie nowoczesnych technologii, między innymi takich jak sztuczna inteligencja, big data i Internet Rzeczy (IoT). Technologie te, zintegrowane z tradycyjnymi narzędziami Lean, mogą

przyczynić się do zwiększenia odporności procesów biznesowych, wspierając przedsiębiorstwa w lepszym przygotowaniu do zmian o charakterze skokowym, jak miało to miejsce podczas pandemii Covid-19.

Przeprowadzone w ramach doktoratu badania były nakierowane na stworzenie modelu zarządzania, który pozwoli przedsiębiorstwom produkcyjnym lepiej radzić sobie z wyzwaniami współczesnego świata, integrując koncepcje Lean i organizacji inteligentnej w sposób praktyczny i efektywny. Takie podejście może stać się kluczowym narzędziem w budowaniu konkurencyjnych, nowoczesnych przedsiębiorstw, odpornych na nagłe zmiany, a jednocześnie gotowych do innowacyjnego rozwoju.

Temat pracy doktorskiej „*Rola narzędzi Lean Management w kształtowaniu organizacji inteligentnej*” został wybrany z kilku powodów. *Po pierwsze*, w dzisiejszym, dynamicznie zmieniającym się świecie biznesu, organizacje muszą być nie tylko efektywne, ale również elastyczne i innowacyjne, by skutecznie reagować na zmiany rynkowe. Lean Management, poprzez eliminację marnotrawstwa i ciągłe doskonalenie procesów, jest uznawany za jedno z najskuteczniejszych podejść do zwiększania efektywności operacyjnej. *Po drugie*, narzędzia Lean, takie jak Kaizen, SMED czy VSM, nie tylko usprawniają procesy, ale także promują kulturę ciągłego uczenia się i innowacji, co stanowi fundament organizacji inteligentnej. Jednakże, mimo bogatej literatury opisującej Lean Management, temat jego roli w kształtowaniu organizacji inteligentnych — czyli takich, które uczą się, rozwijają i adaptują do dynamicznych zmian — pozostaje niewystarczająco zgłębiany. Konieczne jest więc zbadanie, w jaki sposób wdrożenie narzędzi Lean Management może wspierać budowanie organizacji inteligentnych, zdolnych do szybkiego reagowania, zarządzania wiedzą oraz promujących kulturę innowacji. Szczególna uwaga zostanie poświęcona analizie, jak narzędzia Lean mogą nie tylko optymalizować procesy, ale także wspierać rozwój cech charakterystycznych dla organizacji inteligentnych.

Po trzecie, w literaturze istnieje potrzeba dalszej analizy synergii między koncepcją Lean Management a modelem organizacji inteligentnej, zwłaszcza że relacja ta pozostaje niewystarczająco zbadana. Ujęcie tego tematu pozwoli na wypełnienie tej luki, przynosząc korzyści zarówno praktyczne, w postaci konkretnych wskazówek wdrożeniowych, jak i teoretyczne, dzięki rozwijaniu nowych perspektyw badawczych. Wreszcie, w kontekście rosnącej globalnej konkurencji i postępującej cyfryzacji połączenie metod Lean z podejściem organizacji inteligentnej wydaje się nie tylko aktualnym, ale i kluczowym zagadnieniem dla przyszłego sukcesu firm.

Zasadność wyboru tego tematu potwierdzają też względy praktyczne i teoretyczne. Z jednej strony praca ta może być wartościowym źródłem dla menedżerów oraz liderów, oferując konkretne wskazówki dotyczące integracji narzędzi Lean z kulturą organizacyjną nastawioną na innowacyjność i adaptację. Z drugiej strony rozwija istniejącą literaturę o Lean Management i organizacjach inteligentnych, analizując ich wzajemne zależności i tworząc przestrzeń dla nowych perspektyw badawczych oraz modeli wdrożeniowych.

Badania w tej dziedzinie są szczególnie istotne, gdyż na tle globalnej konkurencji i szybkiego rozwoju technologii organizacje poszukują sposobów na skuteczniejsze zarządzanie i innowacyjność. Temat ten jest aktualny i kluczowy dla przyszłego rozwoju przedsiębiorstw, które chcą pozostać konkurencyjne i elastyczne w zmieniającym się świecie.

2. METODYKA BADAWCZA

W rozprawie doktorskiej podjęto problem rozwinięcia tradycyjnych narzędzi Lean Management w taki sposób, aby odpowiadały one na potrzeby współczesnych, dynamicznie zmieniających się rynków. Zauważono, że tradycyjne narzędzia Lean, mimo ich skuteczności w podnoszeniu produktywności organizacji szczupłej, okazują się niewystarczające w obliczu wyzwań związanych z nieprzewidywalnymi zmianami. W takich warunkach istotną cechą organizacji staje się zdolność do rezyliencji, czyli odporności na zmiany oraz elastyczność pozwalająca na adaptację i przetrwanie w trudnych sytuacjach. Ten aspekt, centralny dla organizacji inteligentnych, staje się jednym z kluczowych wyzwań współczesnych przedsiębiorstw produkcyjnych, w tym dużych firm działających na polskim rynku, które zmagają się z trudnościami, szczególnie widocznymi na przykładzie wyników finansowych w okresie pandemii COVID-19.

Praca ma na celu również zapełnienie luki badawczej w ocenie wpływu narzędzi Lean na transformację przedsiębiorstwa w stronę organizacji inteligentnej (tab.1). W kontekście roli lean management w tworzeniu inteligentnych organizacji, brakuje badań dotyczących integracji tradycyjnych narzędzi Lean (np. 5S, VSM, SMED, Kaizen) z nowoczesnymi technologiami, jak sztuczna inteligencja, big data czy IoT. Badania te mogłyby dostarczyć wiedzy o tym, jak technologie cyfrowe mogą wspierać praktyki Lean, prowadząc do powstania bardziej inteligentnych organizacji.

LP	Tytuł artykułu	Autor	Krótki opis artykułu
1	Development of Lean Six-Sigma Conceptual Implementation Model for Manufacturing Organisations	Saad, SM and Khamkham, M	Artykuł koncentruje się na opracowaniu koncepcyjnego modelu wdrażania Lean Six-sigma (LSS-M) dla organizacji produkcyjnych w celu ugruntowania myślenia strategicznego w planowaniu długoterminowym.
2	Impact of industry 4.0 technologies on lean manufacturing and organizational performance in an organization	Pereira, C., Sachidananda, H.K.	Badanie zawarte w artykule ma na celu znalezienie dowodów empirycznych, które pokażą bezpośredni związek między wprowadzeniem przemysłu 4.0 i procesem Lean oraz znalezienie wpływu, jaki ma to na wydajność organizacji.
3	Integration between Lean, Six Sigma and Industry 4.0 technologies	Kumar, P., Bhadu, J., Singh, D., Bhamu, J.	W tym artykule podjęto próbę zbadania wzajemnych relacji między Lean, Six Sigma i Industry 4.0.
4	Impact of Industry4.0/ICTs, Lean Six Sigma and quality management systems on organisational performance	Yadav, N., Shankar, R., Singh, S.P.	Artykuł porównuje wpływ Przemysłu 4.0 / nowych technologii informacyjno-komunikacyjnych (ICT), na przykład Internet rzeczy (IOT), uczenia maszynowego, sztucznej inteligencji (AI), robotyki i przetwarzania w chmurze, na wskaźniki wydajności organizacyjnej w dziewięciu kombinacjach Lean Six Sigma (LSS) i systemy zarządzania jakością (SZJ).
5	An integrated model of lean manufacturing techniques and technological process to attain the competitive priority	Omoush, M.M.	Artykuł badawczy ma na celu przyczynienie się do ogólnego zrozumienia relacji między technikami Lean Manufacturing a osiągnięciem Priorytetu Konkurencyjnego, w tym ciągłe doskonalenie, kompleksowa konserwacja produkcji, produkcja komórkowa, szybka instalacja / szybka zmiana i organizacja miejsca pracy Five-S, poprzez analizę roli procesu technologicznego jako czynnika pośredniczącego.
6	Quality and safety continuous improvement through lean tools	Santos, G., Sá, J.C., Oliveira, J., Ramos, D.G., Ferreira, C.	Celem artykułu jest pokazanie w jaki sposób organizacje mogą wykrywać marnotrawstwo w przepływie produkcyjnym przez VSM, a jednocześnie poprawiać jakość produktów za pomocą narzędzi lean.
7	Lean 4.0 tools and technologies to improve companies' maturity level: The COVID-19 context	Najwa, E., Bertrand, R., Yassine, M., (...), Abdeen, M., Souad, S.	Artykuł ma na celu przedstawienie empirycznych dowodów, poprzez badanie ankietowe, pozytywnego wpływu stosowania narzędzi Lean Management i technologii Przemysłu 4.0 na pięć wymiarów organizacyjnych (strategia, przywództwo, kultura, operacje i produkty oraz technologia).
8	The role of corporate communication in intelligent organizations	Oviedo, JL	Artykuł podejmuje refleksję na temat komunikacji korporacyjnej i jej podstawowych elementów, postrzegając ją jako niezbędny element zarządzania w inteligentnych organizacjach, które odnajdują sukces i są w stanie utrzymać się w wysoce niepewnych środowiskach, konkurencyjności, zapotrzebowaniu klientów i przy wysokim natężeniu informacji charakteryzujące rzeczywiste społeczeństwo wiedzy.
9	Towards intelligent organisations: an empirical investigation of learning orientation's role in technical innovation	Alnuaimi, M; Alzoubi, HM; (...); Alzoubi, AA	Artykuł proponuje opartą na wiedzy integrację inteligentnych organizacji z orientacją na uczenie się. Ponadto analizuje również, czy takie organizacje mogą poprawić orientację na uczenie się i czy proces ten może prowadzić do poprawy innowacji technicznych.
10	Smart Organizations as a Source of Competitiveness and Sustainable Development in the Age of Industry 4.0: Integration of Micro and Macro Perspective	Adamik, A and Sikora-Fernandez, D	Celem artykułu jest zaproponowanie efektywnego narzędzia monitorowania wykorzystania siły organizacji inteligentnych w procesach budowania konkurencyjności i zrównoważonego rozwoju krajów, ze szczególnym uwzględnieniem UE.

Tabela 1

Wykazanie luki badawczej w przeglądzie literatury tematu

Źródło: Opracowanie własne na podstawie cytowanych w tabeli artykułów. Dotychczasowe wyniki badań są fragmentaryczne i dotyczą tematyki związanej z pojęciem organizacji inteligentnej oraz metodyką Lean Management jednocześnie nie łącząc tych zagadnień w postaci wykorzystania narzędzi LM w kształtowaniu organizacji inteligentnej.

Widząc tę lukę, sformułowano główny cel badawczy, który zakłada wzbogacenie klasycznych narzędzi Lean o dodatkowe elementy umożliwiające budowanie rezyliencji. Cel ten należy podzielić na szczegółowe cele teoriopoznawcze i praktyczne. Do celów teoriopoznawczych należą:

1. Identyfikacja stanu wiedzy w zakresie organizacji szczupłej oraz jej perspektyw rozwojowych ze szczególnym wyeksponowaniem znaczenia narzędzi lean;
2. Identyfikacja stanu wiedzy w zakresie organizacji inteligentnej oraz jej perspektyw rozwojowych;
3. Opracowanie modelu wpływu narzędzi lean na budowanie organizacji inteligentnej.

Do celów empirycznych należą:

1. Identyfikacja empirycznych modeli wpływu narzędzi lean na budowanie organizacji inteligentnej;
2. Opracowanie modelu wdrożeniowego zastosowania narzędzi lean dla transformacji przedsiębiorstwa produkcyjnego Bischof Klein w kierunku organizacji inteligentnej

Hipotezy badawcze to przypuszczenia lub przewidywania, które formułuje się na podstawie wiedzy, obserwacji czy teorii i które mają zostać potwierdzone lub obalone w wyniku badań. Hipoteza zazwyczaj przybiera formę twierdzenia o relacjach między zmiennymi, które można zweryfikować empirycznie. Hipotezy badawcze są kluczowym elementem badań empirycznych, ponieważ nadają kierunek analizie danych i pomagają w osiągnięciu celów badawczych.

Ze względu na powyższe, pomimo niedojrzałości kategorii organizacji inteligentnej, zdecydowano się na sformułowanie następujących hipotez badawczych, przy czym należy zaznaczyć, iż mają one charakter eksploracyjny:

1. Zastosowanie wybranych narzędzi Lean Management przyczynia się do budowania cech organizacji inteligentnej.
2. Integracja tradycyjnych narzędzi Lean Management z nowoczesnymi technologiami (np. sztuczna inteligencja, big data, Internet Rzeczy) w przedsiębiorstwach produkcyjnych prowadzi do zwiększenia odporności (rezyliencji) procesów biznesowych.

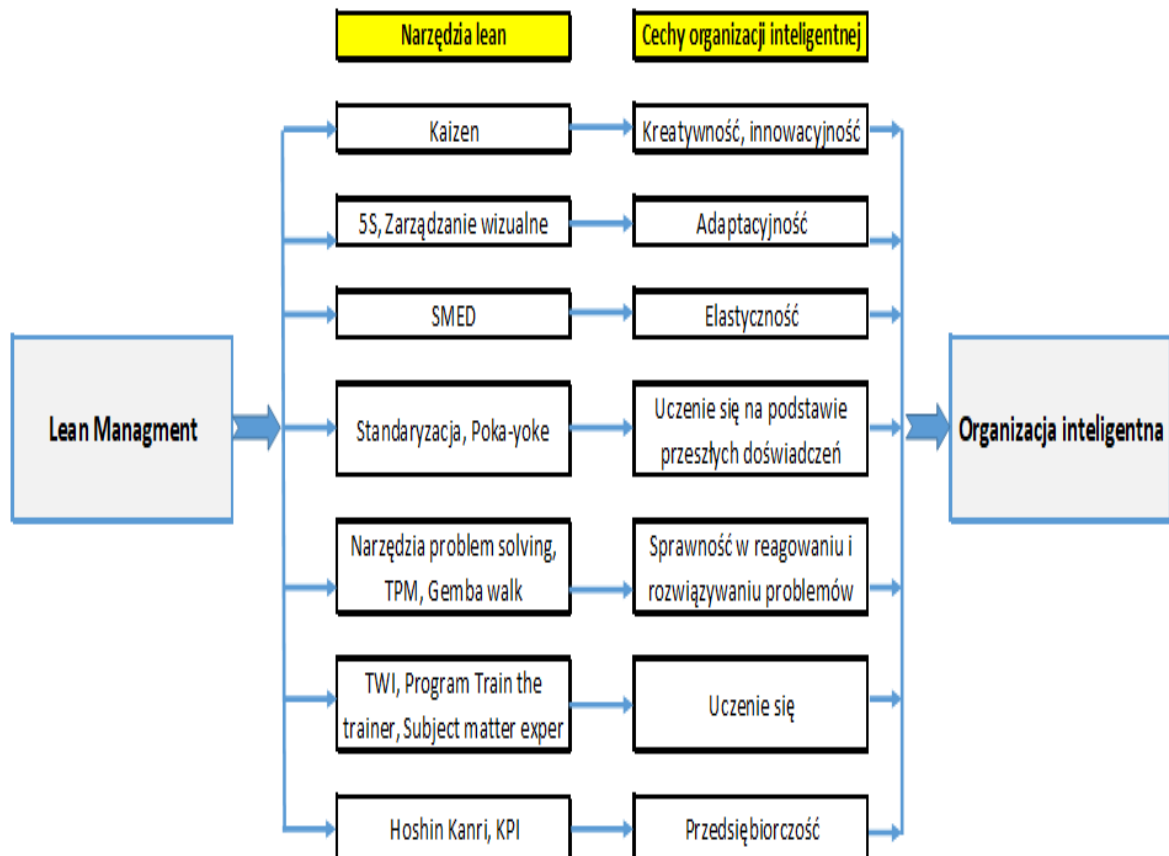
W części teoretycznej pracy szczegółowo omówiono dwie kluczowe dla pracy doktorskiej koncepcje zarządzania współczesnymi organizacjami: organizacji szczupłej (lean organization) oraz organizacji inteligentnej (intelligent organization). Celem rozdziałów było przedstawienie podstaw teoretycznych obu podejść oraz szczegółowe zaprezentowanie ich głównych aspektów i narzędzi wykorzystywanych w praktyce zarządzania.

Pierwszy rozdział dotyczy koncepcji organizacji szczupłej, która skupia się na maksymalnej efektywności procesów. Omówienie rozpoczyna się od definicji i charakterystyki organizacji szczupłej, które obejmują eliminację marnotrawstwa, orientację na wartości dostarczane klientom oraz ciągłe doskonalenie procesów. Następnie rozpatrywany jest lean management jako podstawowa koncepcja zarządzania w organizacjach szczupłych, co pozwala zrozumieć, w jaki sposób podejście to wpływa na struktury i procesy zarządcze. W dalszej części rozdziału zaprezentowano szeroką gamę narzędzi Lean Management, przybliżając ich właściwości oraz

metody stosowania, a także ewolucję koncepcji lean, która od momentu powstania przeszła wiele przemian, adaptując się do nowych warunków gospodarczych i technologicznych.

Kolejny rozdział poświęcony jest organizacji inteligentnej, która opiera swoje działanie na integracji wiedzy i nowoczesnych technologii. Zawarto w nim definicje i cechy tej koncepcji, uwzględniając nacisk na elastyczność, adaptacyjność oraz zdolność do uczenia się i doskonalenia. Wskazano, że zarządzanie wiedzą jest kluczową koncepcją w funkcjonowaniu organizacji inteligentnych, co pozwala im skutecznie gromadzić, przetwarzać i wykorzystywać informacje. Rozdział obejmuje także analizę wpływu cyfryzacji na rozwój organizacji inteligentnych, wypuklając, w jaki sposób technologie cyfrowe przyczyniają się do rozwoju procesów organizacyjnych oraz ich sprawności w kontekście dynamicznie zmieniającego się otoczenia biznesowego. Na koniec rozdziału opisano ewolucję koncepcji organizacji inteligentnej, która – podobnie jak lean management – przechodzi zmiany wynikające z postępu technologicznego i globalnych trendów w zarządzaniu.

Ostatni punkt tego rozdziału przedstawia kompleksową analizę, której celem jest dopasowanie narzędzi Lean Management (LM) do kluczowych cech definiujących organizacje inteligentne (OI). Punktem wyjścia do doboru narzędzi LM było określenie cech charakterystycznych dla organizacji inteligentnych, które uwzględniają: kreatywność, elastyczność, uczenie się i rozwój, adaptacyjność, skuteczne rozwiązywanie problemów, przedsiębiorczość oraz umiejętność uczenia się na podstawie przeszłych doświadczeń. W pracy, w oparciu o literaturę, przypisano konkretne narzędzia Lean do tych cech, co stworzyło podstawę do wyselekcjonowania narzędzi najbardziej wspierających rozwój OI.



Rysunek 1

Graficzne przedstawienie koncepcji badań własnych w pracy doktorskiej

Źródło: opracowanie własne

Rysunek 1 szczegółowo przedstawia powiązania pomiędzy narzędziami Lean a poszczególnymi cechami organizacji inteligentnych. Przykładowo, Kaizen jest przedstawiony jako narzędzie wspierające kreatywność poprzez promowanie ciągłego doskonalenia, angażującego pracowników na wszystkich poziomach organizacji w proces innowacyjnych zmian. Narzędzie 5S oraz zarządzanie wizualne wspierają adaptacyjność organizacji poprzez umożliwienie szybkiego wprowadzania zmian oraz eliminację marnotrawstwa, co sprzyja bardziej elastycznej reakcji na zmienne warunki pracy. Kolejnym istotnym narzędziem jest SMED, które wspiera elastyczność procesów produkcyjnych przez skracanie czasu przezbrajania maszyn, co umożliwia szybkie zmiany produkcyjne dostosowujące się do wymagań klientów. Standaryzacja odgrywa natomiast kluczową rolę w procesie uczenia się z doświadczeń, tworząc stabilną podstawę do dokumentowania najlepszych praktyk i umożliwiając ciągłe doskonalenie. Następnie opisano rolę TWI (Training Within Industry) jako narzędzia wzmacniającego zdolność organizacji do uczenia się poprzez ustrukturyzowane metody szkoleniowe, które wspierają efektywne przyswajanie wiedzy i umiejętności przez pracowników. Wreszcie, systemy Hoshin Kanri i wskaźniki KPI (Key Performance Indicators) pełnią funkcję wspierającą przedsiębiorczość w organizacji, stymulując innowacyjne działania

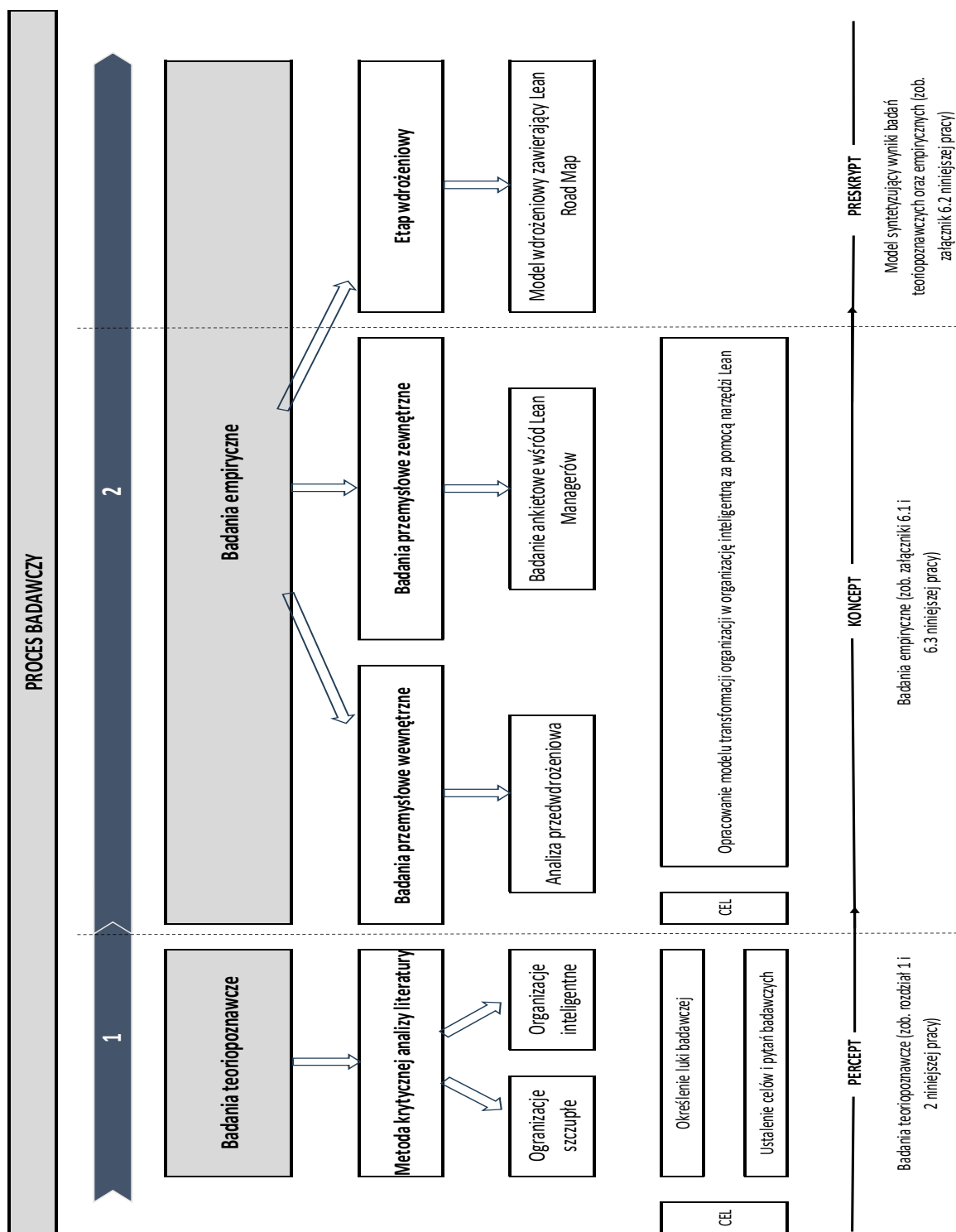
poprzez wyznaczenie strategicznych celów i monitorowanie kluczowych wskaźników efektywności.

Na tej podstawie został opracowany model wdrożeniowy, który posłużył za plan transformacji w kierunku organizacji inteligentnej w konkretnym przedsiębiorstwie produkcyjnym – Bischof Klein. Taki model ma pomóc w dostosowaniu działań Lean do potrzeb organizacji, które nie tylko dążą do zwiększenia produktywności, ale też chcą wzmocnić swoją odporność na zewnętrzne, nieprzewidywalne zmiany.

Ze względu na to, że obszar organizacji inteligentnych jest jeszcze stosunkowo niedojrzały w literaturze zarządzania i jakości, badania przybierają charakter eksploracyjny. Dlatego sformułowano hipotezy badawcze, które zakładają, że wdrożenie narzędzi Lean Management nie tylko wspierają efektywność organizacji, ale też mogą przyczyniać się do budowania cech charakterystycznych dla organizacji inteligentnych, w tym rezyliencji. Drugą hipotezą badawczą jest przypuszczenie, że integracja tradycyjnych narzędzi Lean z nowoczesnymi technologiami, takimi jak sztuczna inteligencja, Big Data czy Internet Rzeczy, wzmacnia odporność procesów biznesowych na zmiany nieprzewidywalne.

Podsumowując, niniejsza praca odpowiada na rosnące zapotrzebowanie na nowe narzędzia Lean, które wspierają rezyliencję w środowisku charakteryzującym się nieustannymi zmianami. Celem badań stało się wzbogacenie narzędzi Lean o dodatkowe komponenty, które nie tylko wspomagają optymalizację, ale także nadadzą procesom elastyczność i odporność – kluczowe dla organizacji inteligentnych.

Aby osiągnąć założony cel badawczy, którym było opracowanie modelu wykorzystania narzędzi Lean Management w transformacji przedsiębiorstwa w kierunku organizacji inteligentnej, oraz weryfikacja postawionych hipotez badawczych, zastosowano dwuetapowy proces badawczy (Rys. 2). Proces ten uwzględniał zarówno badania teoriopoznawcze, jak i empiryczne, które miały kluczowe znaczenie w konstruowaniu kompleksowego modelu badawczego oraz w praktycznym zastosowaniu wyników badawczych w rzeczywistości przemysłowej.



Rysunek 2

Model procesu badawczego

Źródło: opracowanie własne

W pierwszym etapie przeprowadzono **badania teoriopoznawcze**. Celem tego etapu była diagnoza obecnego stanu wiedzy na temat organizacji szczupłych oraz organizacji inteligentnych. Badanie to zrealizowano za pomocą metody krytycznej analizy literatury, systematycznie oceniając, interpretując i syntetyzując wyniki badań dostępnych w literaturze naukowej. Analiza ta nie tylko umożliwiła głębsze zrozumienie istniejących publikacji, lecz także pozwoliła na identyfikację luk badawczych oraz zintegrowanie wniosków, co znacząco wspiera rozwój wiedzy w dziedzinie zarządzania organizacjami. Przeanalizowane materiały literaturowe skoncentrowały się na fundamentalnych koncepcjach organizacji szczupłych oraz inteligentnych, co stanowiło solidną podstawę do sformułowania modelu badawczego.

Drugim etapem były badania empiryczne, których celem było opracowanie modelu transformacji przedsiębiorstwa w organizację inteligentną poprzez zastosowanie narzędzi Lean Management. Proces badawczy został podzielony na trzy etapy:

1. **Badania przemysłowe zewnętrzne** – przeprowadzono je za pomocą jakościowej metody porównawczego studium przypadku na wybranej próbie badawczej, która obejmowała przedsiębiorstwa stosujące narzędzia lean. W tym celu stworzono kwestionariusz, który skierowany został do Lean Managerów. Pozyskane dane dostarczyły wiedzy o efektywności stosowanych narzędzi Lean Management w różnych organizacjach produkcyjnych.
2. **Badania przemysłowe wewnętrzne** – obejmowały one pogłębione studium przypadku wybranego przedsiębiorstwa, w którym przeprowadzono analizę przedwdrożeniową. Analiza ta miała na celu ocenę aktualnej sytuacji przedsiębiorstwa pod kątem potencjału transformacyjnego, by precyzyjnie zidentyfikować obszary wymagające optymalizacji w kontekście wdrożenia narzędzi lean wspierających budowę organizacji inteligentnej.
3. **Etap wdrożeniowy** – opracowano model wdrożeniowy, który zawierał Lean Road Map dla przedsiębiorstwa B+K Polska. Model ten wyznaczył kluczowe kroki, których celem było przeprowadzenie firmy przez kolejne etapy transformacji, integrując aspekty rezyliencji w zarządzaniu, co przyczyniło się do skuteczniejszego reagowania na dynamiczne zmiany w otoczeniu biznesowym.

W wyniku badań udało się wypełnić lukę badawczą w zakresie oceny wpływu tradycyjnych narzędzi Lean Management na transformację przedsiębiorstwa w kierunku organizacji inteligentnej. Choć narzędzia takie jak 5S, VSM, SMED czy kaizen są szeroko znane i stosowane, to ich integracja z nowoczesnymi technologiami, takimi jak sztuczna inteligencja, big data czy Internet Rzeczy (IoT), była obszarem stosunkowo mało zbadanym. Przeprowadzone badania w tej dziedzinie przyczyniły się do poszerzenia wiedzy o potencjale cyfrowych rozwiązań w praktykach Lean Management, umożliwiających skuteczniejsze wsparcie procesu transformacji organizacyjnej.

Na etapie badań empirycznych głównym narzędziem badawczym był kwestionariusz, który pozwolił na zbieranie zróżnicowanych danych. Kwestionariusz zawierał pytania dotyczące ogólnych informacji o firmie, wdrożenia narzędzi lean, oraz wpływu technologii cyfrowych na ich efektywność. Dla precyzyjnej analizy użyto pięciostopniowej skali, umożliwiającej uchwycenie opinii respondentów oraz kwantyfikację wdrożenia narzędzi Lean Management w firmach.

Realizacja badań trwała od trzeciego kwartału 2022 roku do pierwszego kwartału 2024 roku, co obejmowało przygotowanie metodologii badawczej, zbieranie i analizę danych, a także interpretację wyników. Proces ten umożliwił dogłębną analizę wpływu narzędzi lean na budowanie cech organizacji inteligentnej oraz stanowił cenną wskazówkę dla teoretyków i praktyków zarządzania.

Kluczowym elementem badania była metodologia doboru próby badawczej, której dobór był szczególnie przemyślany, aby zapewnić wysoką jakość wyników. Wybór respondentów przeprowadzony został metodą celowego doboru, który pozwala minimalizować błędy związane z selekcją uczestników i jednocześnie umożliwia uzyskanie próby reprezentatywnej dla całej populacji badanej.

Próbka badawcza składała się z osób zatrudnionych na stanowiskach Lean Managerów, Kierowników Lean oraz Ekspertów ds. Lean, którzy pracują w dużych firmach produkcyjnych. Reprezentacja ta była istotna ze względu na ich specjalistyczną wiedzę oraz kluczową rolę, jaką odgrywają w procesie wdrażania i monitorowania narzędzi lean. Zdecydowano się na wybór dużych przedsiębiorstw produkcyjnych (zatrudniających co najmniej 250 osób) oraz na przeprowadzenie ankiety wstępnej, której celem było określenie profilu ich działalności. Zadane pytania dotyczyły przewidywalności przychodu oraz charakteru produkcji (seryjna lub jednostkowa), co pozwoliło na stworzenie schematu (Rys. 3) klasyfikującego firmy w cztery grupy: „seryjna – przewidywalna”, „seryjna – nieprzewidywalna”, „jednostkowa – przewidywalna” oraz „jednostkowa – nieprzewidywalna”.

TYP PRODUKCJI	Seryjna - Przewidywalna	Seryjna - Nieprzewidywalna
	Jednostkowa - Przewidywalna	Jednostkowa - Nieprzewidywalna
	PRZEWIDYWALNOŚĆ PRZYCHODÓW	

Rysunek 3

Podział firm biorących udział w badaniu ze względu na rodzaj produkcji i przychód w ostatnich 3 latach

Źródło: opracowanie własne

Na podstawie wyników klasyfikacji skupiono się na firmach o seryjnej i przewidywalnej produkcji, do których dostosowany był model wdrażania narzędzi lean wspierający rozwój organizacji inteligentnej. Wykorzystanie tego modelu miało szczególne znaczenie dla firm o stabilnym środowisku działania, które umożliwiało bardziej przewidywalne wyniki wdrożeń lean.

Respondentami byli Lean Managerowie, kierownicy działów lean oraz eksperci lean, których wybór uzasadniony był ich specjalistyczną wiedzą i doświadczeniem w implementacji narzędzi lean. Ich unikalna perspektywa umożliwiła uzyskanie szczegółowych informacji dotyczących wpływu narzędzi lean na organizację w różnych aspektach, takich jak kultura organizacyjna, procesy decyzyjne, innowacyjność i adaptacyjność firmy – wszystkie te elementy są kluczowe dla rozwijania organizacji inteligentnej. Jako osoby na co dzień zajmujące się ciągłym doskonaleniem i optymalizacją procesów, stanowili oni cenne źródło wiedzy w analizie efektywności wdrożeń lean.

Badanie empiryczne prowadzone były od 2022 do 2024 roku, obejmując kilka kluczowych etapów – od przygotowania metodologii badawczej, poprzez zbieranie i analizę danych, aż po interpretację wyników oraz wyciąganie wniosków. Nazwy firm uczestniczących w badaniu zostały zanonimizowane ze względu na ochronę ich poufności i prywatności, co jest szczególnie istotne w badaniach opartych na danych finansowych i operacyjnych przekazywanych przez przedsiębiorstwa. Firmy te reprezentowały różne branże produkcyjne, m.in. motoryzacyjną, spożywczą, chemiczną i elektrotechniczną, co widoczne jest w Tabeli 2.

FIRMA	BRANŻA
A	Producent z branży opakowań z tworzyw sztucznych i kompozytów
B	Producent z branży motoryzacyjnej
C	Producent z branży konstrukcji stalowych i maszyn
D	Producent z branży energetycznej, elektrotechnicznej i telekomunikacyjnej
E	Producent z branży motoryzacyjnej
F	Producent z branży przemysłowej, chemia konsumencka
G	Producent z branży spożywczej
H	Producent z branży wyrobów chemicznych
I	Producent z branży elektrycznej i elektronicznej
J	Producent z branży obrabiarek i urządzeń dla transportu szynowego

Tabela 2

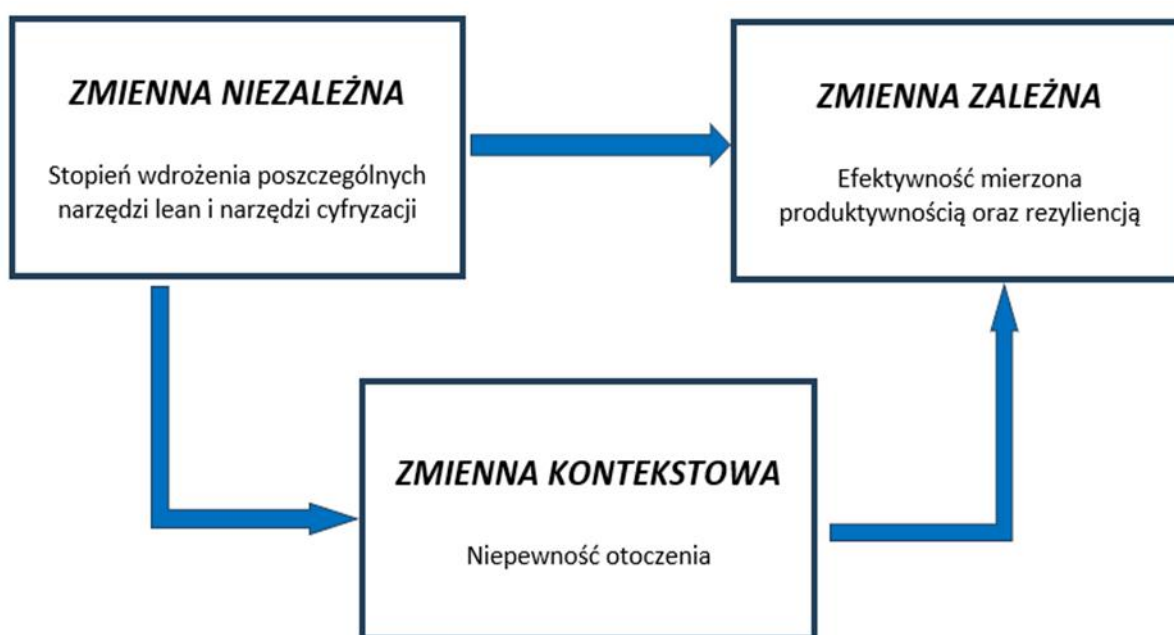
Firmy biorące udział w badaniu

Źródło: opracowanie własne

Proces badawczy obejmował fazy od precyzyjnego sformułowania problemu badawczego po szczegółową analizę i interpretację wyników. W rozdziale omówiono szczegółowo etapy projektu badawczego, a także narzędzia i techniki, które zapewniały rzetelność oraz wiarygodność uzyskanych wyników.

Podstawowym problemem badawczym była potrzeba dostosowania narzędzi Lean Management do zmieniających się i nieprzewidywalnych warunków otoczenia, co wymaga rozwinięcia w organizacji kompetencji kluczowych dla rezyliencji, stanowiącej kluczowy atrybut organizacji inteligentnej. Główne cele badań to identyfikacja empirycznych modeli wpływu narzędzi Lean na rozwój organizacji inteligentnej oraz opracowanie modelu wdrożeniowego dla przedsiębiorstwa Bischof Klein. Cele te uzasadniają wybór podejścia empirycznego, polegającego na bezpośredniej obserwacji i analizie danych zebranych od badanych podmiotów gospodarczych.

Rysunek 4 przedstawia konceptualny model badawczy, który składa się z trzech głównych typów zmiennych: zmiennej niezależnej, zmiennej kontekstowej oraz zmiennej zależnej. Model ten opisuje relacje pomiędzy wdrażaniem narzędzi lean i cyfryzacji a efektywnością, przy uwzględnieniu niepewności otoczenia jako zmiennej kontekstowej.



Rysunek 4

Konceptualny model badawczy

Źródło: opracowanie własne

Zmienna niezależna, opisana jako „Stopień wdrożenia poszczególnych narzędzi lean i narzędzi cyfryzacji”, stanowi punkt wyjścia modelu, reprezentując poziom implementacji metod lean oraz rozwiązań cyfrowych w badanej organizacji lub procesie. Wskazuje ona na wpływ wdrożenia tych narzędzi na inne zmienne w modelu. Zmienna zależna, określona jako

„Efektywność mierzona produktywnością oraz rezyliencją”, jest natomiast wynikiem działania zmiennej niezależnej i reprezentuje poziom efektywności osiągnięty dzięki wdrożonym narzędziom. Efektywność ta jest oceniana przez pryzmat dwóch kryteriów: produktywności oraz rezyliencji, czyli zdolności do adaptacji i odzyskiwania stabilności po zakłóceniach (Rys. 4).

Trzecim elementem modelu jest zmienna kontekstowa, opisana jako „Niepewność otoczenia”. Wskazuje ona na czynniki zewnętrzne, które mogą wpływać na zależność między zmienną niezależną a zmienną zależną, sugerując, że niepewność otoczenia może moderować lub zmieniać skuteczność narzędzi lean i cyfryzacji oraz ich wpływ na efektywność.

Proces zbierania i analizy danych

Głównym narzędziem badawczym był szczegółowo zaprojektowany kwestionariusz ankietowy, podzielony na trzy części:

- **Informacje ogólne o firmie:** dane podstawowe, profil działalności, struktura zatrudnienia, poziom innowacyjności i satysfakcji pracowników.
- **Wdrożenie narzędzi Lean:** analiza zakresu i intensywności wdrożenia narzędzi Lean, poziom przeszkolenia pracowników oraz efektywność narzędzi w kształtowaniu organizacji inteligentnej.
- **Wpływ rozwiązań cyfrowych:** efektywność cyfrowych narzędzi, takich jak IoT, Big Data, ERP, sztuczna inteligencja na wdrożenie i skuteczność narzędzi Lean.

Kwestionariusz umożliwił analizę ilościową i jakościową – respondenci oceniali na pięciostopniowej skali Likerta swoje opinie oraz szczegółowo określali poziom zaawansowania wdrożenia narzędzi Lean. Przy konwersji odpowiedzi wykorzystano technikę kalibracji skali Likerta, co pozwalało precyzyjnie mierzyć stopień implementacji oraz efektywność narzędzi Lean.

Metody analizy: analiza zbiorów rozmytych (FsQCA)

Metoda FsQCA (Fuzzy-Set Qualitative Comparative Analysis) stanowiła kluczowy element procesu analitycznego, umożliwiając badanie złożonych relacji między zmiennymi w kontekście jakościowych porównań przypadków. Stosując teorię zbiorów rozmytych, badacze nie definiują zmiennych binarnie, lecz rozpatrują je w sposób rozmyty, co pozwala analizować zależności w szerszym kontekście dynamicznych zmiennych. Dzięki FsQCA analizowano dwie główne grupy – zbiór przedsiębiorstw o różnych poziomach implementacji narzędzi Lean (czynnik przyczynowy) oraz firm cechujących się wysoką produktywnością i rezyliencją (czynnik wynikowy).

W wyniku analizy zidentyfikowano istotne konfiguracje zmiennych, umożliwiające określenie warunków sprzyjających osiągnięciu wysokiej efektywności organizacyjnej oraz adaptacji do dynamicznych zmian rynkowych. Interpretacja wyników została wsparta analizą literatury przedmiotu, co umożliwiło uzyskanie rekomendacji dla praktyków i teoretyków zarządzania.

Rozdział zamyka omówienie wniosków płynących z badań oraz praktycznych wskazówek dotyczących implementacji narzędzi Lean Management, które mogą wspierać organizacje w

adaptacji do wymogów inteligentnej organizacji, zwłaszcza w obliczu rosnącej niepewności otoczenia. Wskazano także, że efektywność narzędzi Lean można znacząco zwiększyć poprzez integrację z technologiami cyfrowymi, co sprzyja nie tylko wzrostowi produktywności, ale także kształtowaniu zdolności adaptacyjnych.

3. WYNIKI BADAŃ

Wyniki badań dostarczyły cennych informacji na temat rzeczywistego wpływu narzędzi Lean Management na proces kształtowania organizacji inteligentnej. Analiza zebranych danych pozwoliła zidentyfikować kluczowe narzędzia Lean, które mają największy wpływ na rozwój charakterystycznych cech organizacji inteligentnej. Jednocześnie wskazano wyzwania i bariery napotymane przy implementacji tych narzędzi. Na tej podstawie sformułowano praktyczne rekomendacje dla menedżerów, którzy chcą wykorzystać Lean Management do transformacji organizacji w kierunku większej inteligencji organizacyjnej.

W celu weryfikacji problemu badawczego przeanalizowano również zachowanie dużych firm produkcyjnych w Polsce podczas pandemii COVID-19. Badania oparto na źródłach wtórnych, pozyskując dane statystyczne z baz GUS, obejmujące kluczowe miary efektywności organizacyjnej, takie jak poziom produkcji, zatrudnienia oraz wyniki finansowe (Tab. 2, 3 i 4). Pandemia miała znaczący wpływ na branżę produkcyjną, w tym na łańcuchy dostaw i popyt na produkty, co wywołało spadki sprzedaży oraz zakłócenia w logistyce. Zebrane wyniki wykazały, że pomimo wdrożenia narzędzi Lean Management duże firmy produkcyjne nie zdołały efektywnie poradzić sobie z nieprzewidywalnymi zmianami, co podkreśla potrzebę dalszego rozwoju i adaptacji narzędzi Lean.

Przemysł				
Rok	Przychody ogółem	Koszty ogółem	Wynik finansowy brutto	Zysk brutto ^a
w mln zł				
2018	49 903 600	46 015 501	3 888 099	5 299 521
2019	38 056 798	35 372 101	2 684 697	3 713 023
2020	24 120 408	22 386 871	1 733 537	2 520 108
2021	46 277 654	43 283 724	2 993 930	3 917 503
2022	9 717 646	8 700 142	1 017 504	1 741 253
a Łączny zysk brutto przedsiębiorstw osiągających dodatni wynik finansowy.				

Tabela 3

Przychody ogółem w przedsiębiorstwach powstałych w latach 2018 – 2022 aktywnych do 2023 roku

Źródło: Link: <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/podmioty-gospodarcze-wyniki-finansowe/przedsiębiorstwa-niefinansowe/przedsiębiorstwa-niefinansowe-powstale-w-latach-2018-2022,24,9.html>

PRODUKCJA GLOBALNA PRZEMYSŁU WEDŁUG SEKCJI I DZIAŁÓW (dok.)					
SEKCJE I DZIAŁY	2010	2015	2019	2020	2022 ^a
	w mln				
Przetwórstwo przemysłowe (dok.)					
Produkcja metali	36708,5	44960,0	55892,2	49030,1	101342,5
Produkcja w yrobów z metali ^Δ	69227,6	99556,6	138262,7	133723,3	219356,1
Produkcja komputerów , w yrobów elektronicznych i optycznych	40365,4	36797,9	42774,8	45762,0	67016,3
Produkcja urządzeń elektrycznych	40815,7	55619,6	75147,6	87434,7	140805,5
Produkcja maszyn i urządzeń ^Δ	37271,0	45813,1	57291,8	52183,6	78253,5
Produkcja pojazdów samochodowych, przyczep i naczep ^Δ	94102,7	127927,2	162281,8	145307,0	208762,5
Produkcja pozostałego sprzętu transportowego	11921,6	22322,5	32091,6	31304,7	38467,8
Produkcja mebli	29044,0	42611,2	53450,4	53585,2	69929,9
Pozostała produkcja w yrobów	9991,4	13254,0	19165,5	17288,3	24836,1
Napraw a, konserwacja i instalowanie maszyn i urządzeń	26247,4	43501,5	46632,1	50526,0	63753,7

Tabela 4

PRODUKCJA GLOBALNA PRZEMYSŁU WEDŁUG SEKCJI I DZIAŁÓW

Źródło: <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/roczniki-statystyczne/roczniki-statystyczne/rocznik-statystyczny-przemyslu-2023,5,17.html>

PRACUJĄCY ^a W PRZEMYSŁE WEDŁUG SEKTORÓW WŁASNOŚCI, SEKCJI I DZIAŁÓW (dok.)					
WYSZCZEGÓLNIENIE	2010	2015	2019	2020	2022
	w tys.				
Przetwórstwo przemysłowe (dok.)					
Produkcja w yrobów z pozostałych mineralnych surowców					
niemetalicznych	132,3	133,1	146,4	147,5	146,1
Produkcja metali	59,1	63,6	68,7	66,2	69,7
Produkcja w yrobów z metali ^Δ	272,1	318,3	363,3	366,8	374,0
Produkcja komputerów , w yrobów elektronicznych i optycznych	65,4	60,5	63,5	63,4	67,6
Produkcja urządzeń elektrycznych	93,5	104,1	123,5	123,6	133,6
Produkcja maszyn i urządzeń ^Δ	136,5	128,6	140,8	133,8	137,5
Produkcja pojazdów samochodowych, przyczep i naczep ^Δ	146,8	180,1	211,5	204,8	203,8
Produkcja pozostałego sprzętu transportowego	41,6	44,0	55,5	53,8	56,3
Produkcja mebli	161,8	183,5	201,6	204,1	202,2
Pozostała produkcja w yrobów	49,6	54,8	64,8	61,4	66,4
Naprawa, konserwacja i instalowanie maszyn i urządzeń	109,4	123,6	133,4	138,3	136,8

Tabela 5

Poziom zatrudnienia według sektorów

Źródło: <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/roczniki-statystyczne/roczniki-statystyczne/rocznik-statystyczny-przemyslu-2023,5,17.html>

Dalsze badania obejmowały analizę empirycznych modeli wpływu narzędzi Lean na budowanie organizacji inteligentnej. Przeprowadzono studium przypadków, stosując metodę FsQCA w oprogramowaniu fsQCA 3.0, które umożliwiło ocenę spójności i pokrycia modeli wdrożenia narzędzi Lean. Otrzymano dwa modele konfiguracji narzędzi Lean Management w organizacjach o wysokiej produktywności i rezyliencji, gdzie pierwszy z modeli obejmował częściowe wdrożenie narzędzi, a drugi zakładał pełne wdrożenie.

W analizie uwzględniono również rolę technologii Przemysłu 3.0, które wspierają wdrożenie narzędzi Lean w przedsiębiorstwach o ponadprzeciętnym poziomie dochodowości i odporności. Wykorzystując technologie takie jak Internet of Things, systemy ERP, big data i smart sensory, przedstawiono, jak poszczególne narzędzia Lean Management mogą być skutecznie wspierane w organizacjach produkcyjnych, aby budować bardziej inteligentne struktury. Wnioski z analizy wskazują, że 5S, standaryzacja i wizualizacja KPI zyskują na efektywności dzięki tym technologiom, umożliwiając szybkie podejmowanie decyzji i monitorowanie procesów. Następnie przedstawiono kluczowe zmienne oraz parametry statystyczne wykorzystane w centralnej części badań empirycznych opartych na metodzie porównawczego studium przypadków oraz na danych zebranych bezpośrednio w badaniach pierwotnych.

	Mean	Std. dev.	Min	Max	Med	Fully in	Max. amb	Fully out
Outcome variable:								
V0: income and resilience effectiveness						5	3	1
Casual variables:								
V1: 5S						5	3	1
V2: Standardisation						5	3	1
V3: KPI visualization						5	3	1
V4: SMED						5	3	1
V5: Kaizen						5	3	1
V6: Problem solving						5	3	1
V7: Train the trainer						5	3	1

Tabela 6

Statystyki próbki i parametry kalibracji dla fsQCA

Źródło: opracowanie własne przy użyciu oprogramowania fsQCA

W tabeli 6 przedstawiono wartości graniczne kalibracji oraz statystyki opisowe próby badawczej, w tym średnie, odchylenie standardowe oraz wartości minimalne, maksymalne i mediany, umożliwiające pełniejszą interpretację wyników:

- **Zmienne wynikowe:** zmienna V0 reprezentuje efektywność w zakresie dochodowości i odporności.
- **Zmienne przyczynowe:** siedem kluczowych zmiennych (V1–V7) obejmuje główne narzędzia Lean Management: 5S, standaryzację pracy, wizualizację wskaźników KPI, SMED, Kaizen, rozwiązywanie problemów oraz program „Train the trainer”.

Model	Row coverage	Unique coverage	Consistency
Construct: $f_{V0} = f_{(V1, V2, V3, V4, V5, V6, V7)}$			
M1: ~V1(5S)*V2(Stand)*V3(KPIvis)*~V4(SMED)*V5(Kaizen)*V6(Probsolv)*V7(Trainthetrain)	0,53	0,29	1
M2: V1(5S)*V2(Stand)*V3(KPIvis)*V4(SMED)*V5(Kaizen)*V6(Probsolv)*V7(Trainthetrain)	0,35	0,12	0,86
<i>Solution coverage: 0,65; solution consistency: 0,92</i>			

Tabela 7

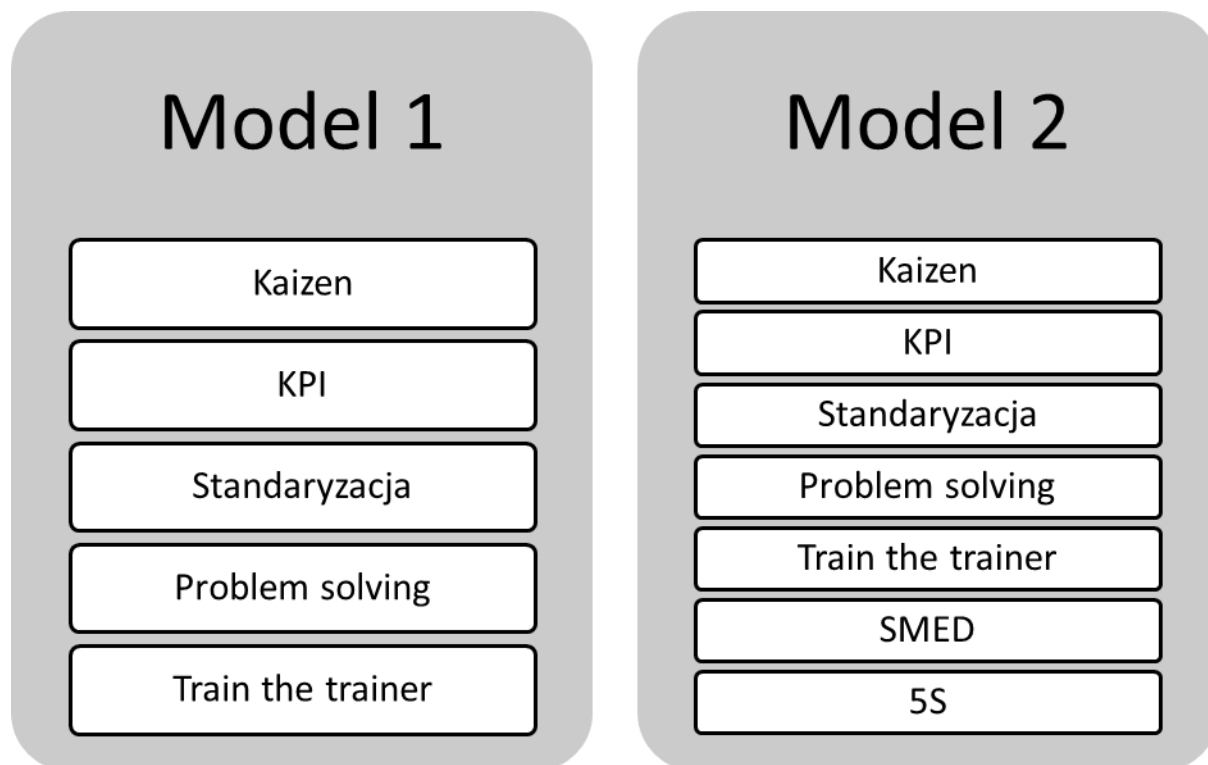
Konfiguracje narzędzi Lean Management w inteligentnych organizacjach w dużych zakładach produkcyjnych w Polsce

Źródło: opracowanie własne z wykorzystaniem oprogramowania fs/QCA 3.0 Windows na podstawie złożonego rozwiązania

Tabela 7 przedstawia dwa modele konfiguracji wdrożenia narzędzi Lean Management w przedsiębiorstwach charakteryzujących się wysoką produktywnością i odpornością. Zgodnie z metodyką FsQCA, analiza koncentruje się na dwóch wskaźnikach, które wskazują na rzetelność wyników: zgodności oraz pokrycia. Zgodność mierzy spójność rozwiązań w obrębie poszczególnych modeli i określa, na ile przypadki w danym modelu są wzajemnie zgodne. Pokrycie natomiast pozwala ocenić stopień, w jakim przypadki odpowiadają danej konfiguracji, przy czym minimalny akceptowalny poziom zgodności wynosi 0,8, a pokrycie powinno przekraczać 0,2. (Formalizacje obliczeń zgodności i pokrycia są następujące: $Consistency = \sum (\min(\mu_{Cj}, \mu_E)) / \sum(\mu_{Cj})$; $Coverage = \sum (\min(\mu_{Cj}, \mu_E)) / \sum(\mu_E)$).

Modele konfiguracji wdrożenia narzędzi Lean Management przedstawione na Rys. 5 są następujące:

- **Model M1:** obejmuje brak wdrożenia metody 5S, wdrożenie standaryzacji pracy, wizualizację wskaźników KPI, brak wdrożenia SMED, zastosowanie Kaizen, rozwiązywanie problemów oraz szkolenia dla trenerów.
- **Model M2:** zakłada pełne wdrożenie wszystkich narzędzi, tj. 5S, standaryzacji pracy, wizualizacji KPI, SMED, Kaizen, rozwiązywania problemów oraz programu szkoleniowego dla trenerów.

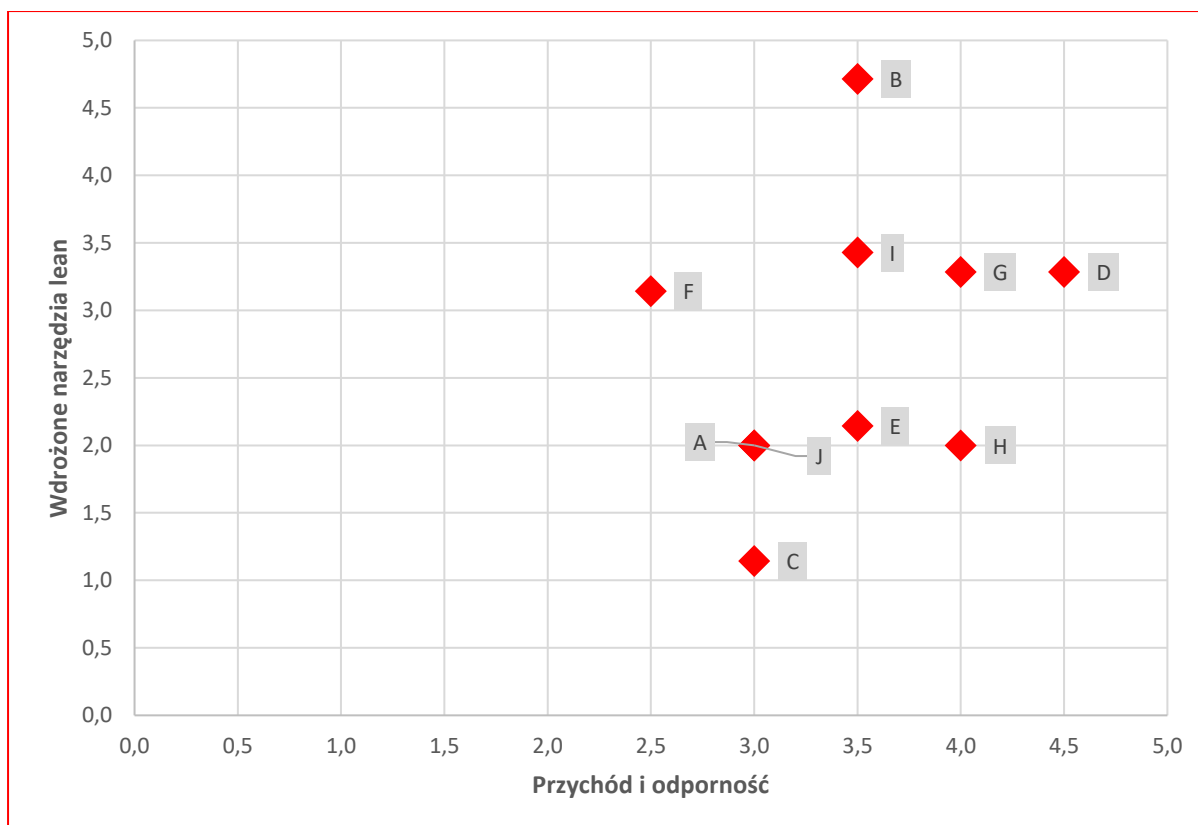


Rysunek 5

Modele wdrożenia narzędzi Lean Management w organizacjach o wysokiej produktywności i rezyliencji

Źródło: opracowanie własne

Całościowe rozwiązanie (obejmujące oba modele) osiągnęło pokrycie na poziomie 0,65 oraz zgodność na poziomie 0,92, co wskazuje na wysoką spójność przypadków w analizowanych modelach. Wartość pokrycia surowego dla modelu M1 wynosi 0,53, a pokrycie unikalne 0,29, co oznacza, że 29% przypadków przypisano wyłącznie temu modelowi. Model M2 uzyskał pokrycie surowe na poziomie 0,35 oraz pokrycie unikalne na poziomie 0,12. Zgodność obu modeli jest również wysoka: dla M1 wynosi 1,00, a dla M2 — 0,86. Wyniki analizy wskazują na obecność dwóch możliwych konfiguracji wdrożenia narzędzi Lean, które wspierają osiągnięcie wysokiej efektywności dochodowości i odporności organizacyjnej w dużych zakładach produkcyjnych.



Rysunek 6

Zależność pomiędzy wdrożeniem narzędzi lean a ich przychodem oraz odpornością w badanych firmach

Źródło: opracowanie własne

Rysunek 6 ilustruje zależność między wdrożeniem narzędzi lean a przychodami i odpornością analizowanych firm. Wyższa pozycja na osi pionowej oznacza większe zaawansowanie w stosowaniu lean, co wiąże się z lepszymi wynikami finansowymi i większą stabilnością. Przykładem jest firma B z branży motoryzacyjnej, osiągająca wysoki poziom wdrożenia lean oraz solidne wyniki. Firma D z branży energetycznej wykazuje najwyższe przychody i odporność, mimo że nie wdrożyła narzędzi 5S i SMED. Firmy o niższym wdrożeniu lean, jak producent opakowań A i konstrukcji stalowych C, mają niższe wyniki finansowe i stabilność.

Firma D, prowadząca seryjną produkcję i czerpiąca przychody głównie z innowacji, jest zgodna z Modelem 1. Z kolei firma B, produkująca komponenty motoryzacyjne, osiąga przewidywalne przychody z mniejszym naciskiem na innowacje, co odpowiada Modelowi 2. W firmie B wzrosła satysfakcja pracowników, a efektywny system zgłaszania sugestii wspiera usprawnienia procesów i produkty.

Firma B+K, dla której opracowany został model wdrożeniowy, mieści się w ramach Modelu 2. W związku z tym, podczas projektowania modelu wdrożeniowego, szczególna uwaga została zwrócona na implementację i integrację szerokiego wachlarza narzędzi Lean, które są charakterystyczne dla tego modelu. W efekcie, zaproponowany model wdrożeniowy dla Firmy B+K uwzględnia wszystkie kluczowe narzędzia Lean, w tym Kaizen, 5S, SMED, KPI, standaryzację oraz metodologię rozwiązywania problemów. Zastosowanie tych narzędzi pozwoli Firmie B+K na dalsze doskonalenie swoich procesów, zwiększenie efektywności

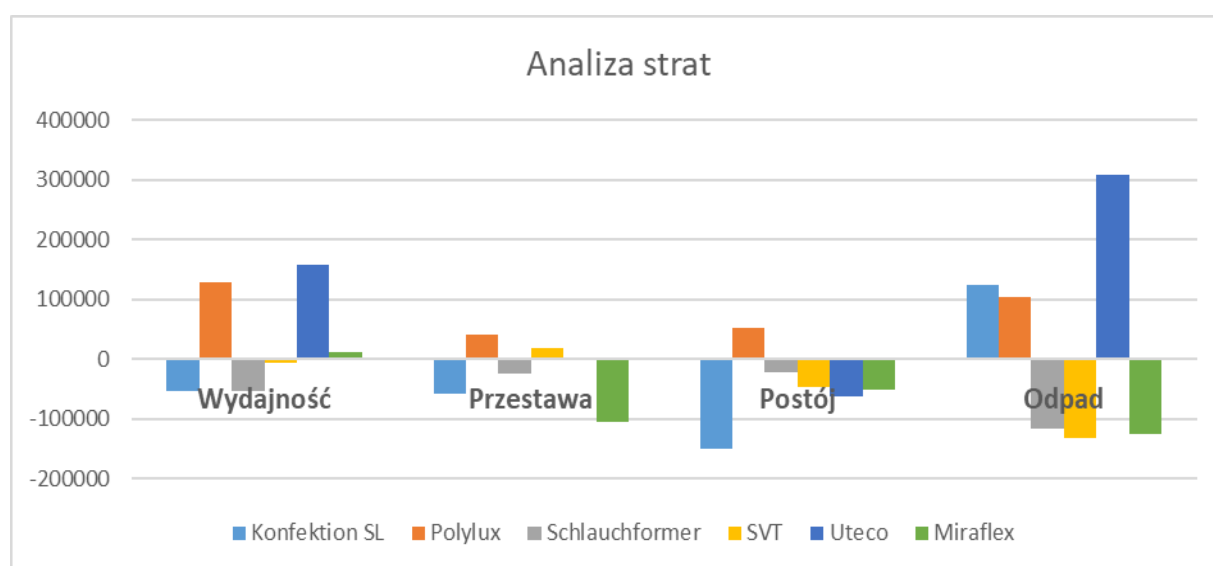
operacyjnej oraz umocnienie swojej pozycji na rynku poprzez zaawansowaną implementację filozofii Lean.

4. Model wdrożeniowy

W niniejszym rozdziale zaprezentowano opracowany model wdrożeniowy, będący realizacją drugiego celu empirycznego pracy: opracowanie modelu zastosowania narzędzi lean w transformacji przedsiębiorstwa produkcyjnego Bischof Klein Polska w stronę organizacji inteligentnej. Proces ten opiera się na dokładnej analizie specyfiki przedsiębiorstwa, jego obecnych praktyk i wyzwań. Celem modelu jest dostarczenie konkretnych, dostosowanych rozwiązań, które umożliwią skuteczne wdrożenie narzędzi lean management i przyczynią się do ewolucji Bischof Klein Polska w kierunku organizacji zdolnej do szybkiej adaptacji przy zmieniających się warunków rynkowych i technologicznych.

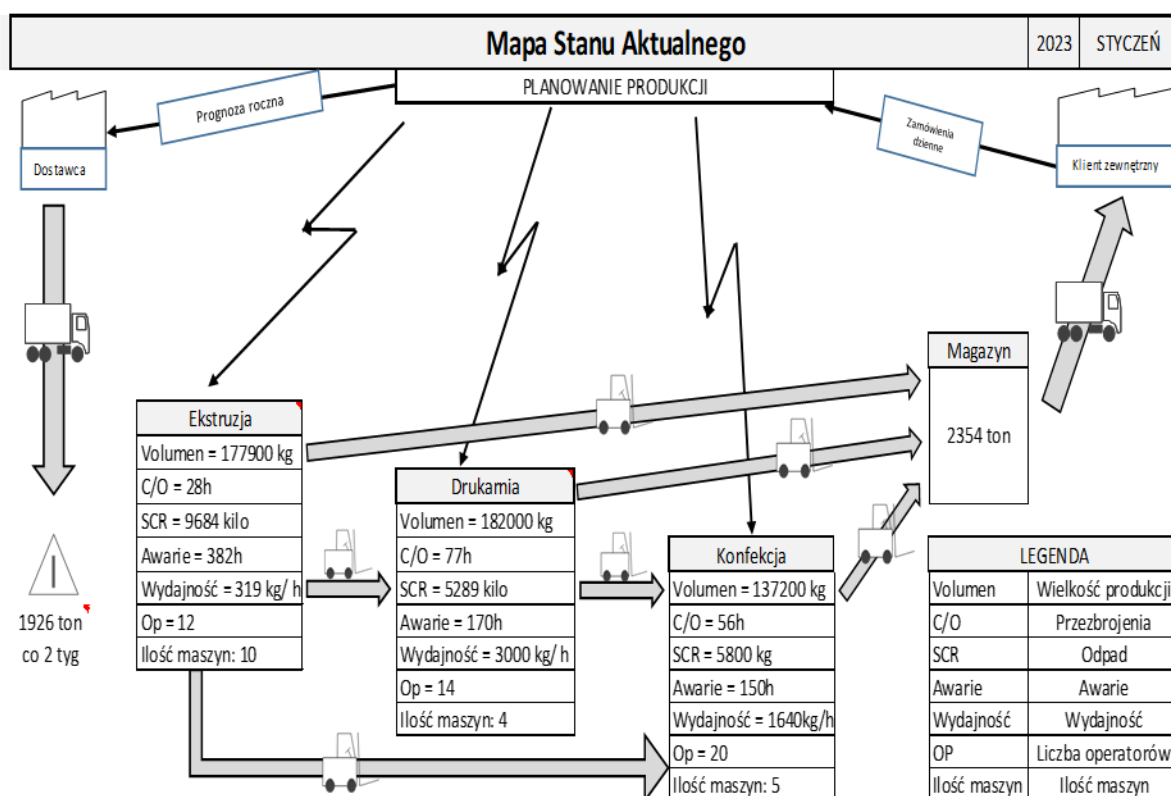
W opracowaniu modelu uwzględniono zidentyfikowane modele konfiguracji zarządzania Lean Management, które posłużyły do stworzenia dedykowanej mapy wdrożeniowej dla przedsiębiorstwa. Analiza danych uzupełniona została o specyficzne uwarunkowania zakładu produkcyjnego, wyniki analizy przedwdrożeniowej oraz zaobserwowanych problemach, które wymagają priorytetowego rozwiązania. Model wzbogacono również o dane pozyskane z analizy mapy przepływu wartości (VSM), obserwacji i wywiadów z pracownikami.

Analiza dostępnych danych wykazała, że kluczowym problemem w 2022 roku były maszyny konfekcyjne AD-PL1 i AD-PL2, które generowały znaczne odstępstwa od zakładanego celu w zakresie czasów przestojów, osiągając sumaryczną różnicę 150 635 zł na koniec roku. Podjęto analizę wykorzystania maszyn, uwzględniając 4 główne kategorie: wydajność, przezbrojenia, postoje i odpad produkcyjny, co posłużyło jako podstawa do szczegółowej oceny obszarów wymagających optymalizacji.



Rysunek 7

W kolejnym kroku wykonano mapę strumienia wartości (VSM), co umożliwiło prześledzenie i analizę całego procesu produkcyjnego. Dzięki temu narzędziu możliwe było nie tylko zidentyfikowanie strat oraz marnotrawstwa, ale również wskazanie obszarów o największym potencjale optymalizacyjnym. VSM ujawniło wąskie gardła procesu oraz obszary, które wymagają standaryzacji i usprawnienia.



Rysunek 7

VSM – Mapa Stanu Aktualnego

Źródło: opracowanie własne

Przeprowadzone wywiady z pracownikami, analizy danych oraz analiza VSM a także obserwacja procesów w firmie pozwoliły na wyodrębnienie szeregu kluczowych problemów, takich jak:

- brak standaryzacji pracy,
- brak zwizualizowanych, mierzalnych celów dla poszczególnych obszarów,
- brak skutecznego systemu szkoleń,
- brak instrukcji pracy,
- długie i skomplikowane przestawy (przebrojenia),

- długie postoje,
- duża ilość odpadu produkcyjnego
- brak analitycznego (projektowego) podejścia do rozwiązywania problemów,
- brak zaangażowania pracowników w optymalizację swojego stanowiska pracy
- brak systemu sugestii pracowniczych,
- brak systemu codziennego raportowania celów i problemów.

Następnie ustalono kryteria oceny kolejności wdrażania narzędzi Lean. Uwzględniono pięć głównych kryteriów:

1. Straty finansowe dla firmy,
2. Trudność wdrożenia,
3. Istotność problemu,
4. Kosztowność rozwiązania,
5. Czasochłonność wdrożenia.

	Kryterium 1	Kryterium 2	Kryterium 3	Kryterium 4	Kryterium 5
3	Duże	łatwe	Ważny	Niskokosztowy	Szybko
2	Średnio	Średnio	Średnio	Średnio	Średnio
1	Małe	Trudne	Mało istotny	Bardzo kosztowny	Długo

Tabela 8

Zastosowane kryterium oceny

Źródło: opracowanie własne

Dla każdego z powyższych kryteriów możliwe było przyznanie oceny od 1 do 3 punktów, gdzie np. „duża strata finansowa” otrzymywała 3 punkty, „średnia” – 2 punkty, a „mała” – 1 punkt. Analogicznie oceniano inne kryteria, co pozwoliło na stworzenie spójnej listy priorytetów dla wdrożenia narzędzi Lean w przedsiębiorstwie. Następnie dopasowano do wylistowanych problemów odpowiednie narzędzia Lean, aby każdy z nich mógł być rozwiązany bądź zminimalizowany.

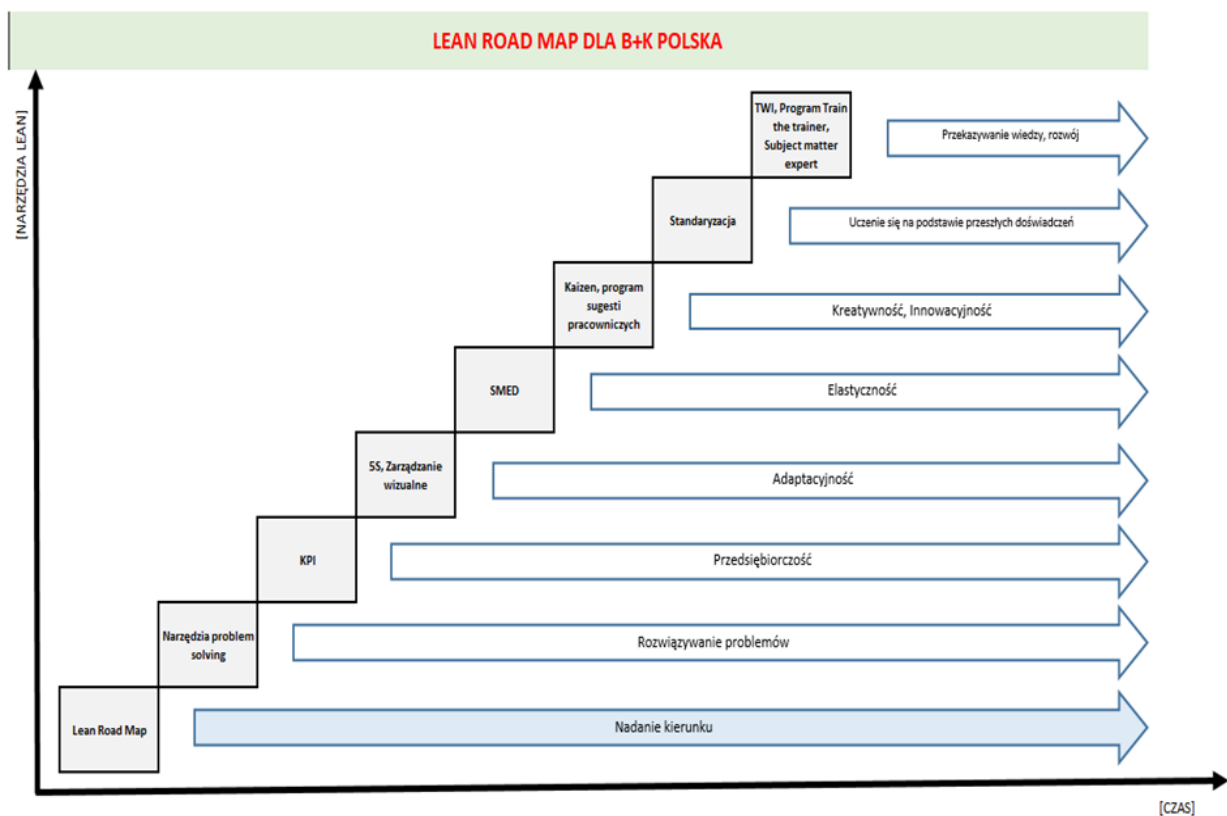
Zdefiniowane problemy	Kryterium 1 Straty finansowe dla firmy	Kryterium 2 Trudność wdrożenia	Kryterium 3 Istotność problemu	Kryterium 4 Kosztowość rozwiązania	Kryterium 5 Czasochłonność rozwiązania	Suma	Kolejność
1 brak standaryzacji pracy,	1	2	2	1	1	7	6
2 brak zwiualizowanych, mierzalnych celów dla poszczególnych obszarów,	2	3	2	3	1	11	2
3 brak skutecznego systemu szkoleń,	1	2	1	1	1	6	7
4 brak instrukcji pracy,	1	2	2	1	1	7	6
5 długie i skomplikowane przestawy,	2	2	3	1	1	9	4
6 długie postoje,	3	2	3	3	2	13	1
7 duża ilość odpadu produkcyjnego	3	2	3	3	2	13	1
8 brak analitycznego (projektowego) podejścia do rozwiązywania problemów,	3	2	2	3	2	12	1
9 brak zaangażowania pracowników w optymalizację swojego stanowiska pracy/Kaizen	1	2	2	1	2	8	5
10 brak systemu sugestii pracowniczych,	1	2	2	1	2	8	5
11 brak systemu codziennego raportowania celów i problemów.	2	3	2	3	1	11	2
12 problemy z lokalizacją narzędzi i oprzyrządowania	1	3	2	2	2	10	3
13 Liczne pomyłki z doбором właściwych komponentów	2	3	2	2	1	10	3
14 Brak tablic informacyjnych w obszarach produkcyjnych	1	3	2	3	1	10	3
15 Brak wyznaczonych miejsc na sprzęt okobrodukcyjny	1	3	2	3	1	10	3

Tabela 9

Dobranie narzędzi lean do wytypowanych problemów oraz ocena poszczególnych problemów zgodnie z określonym kryterium

Źródło: opracowanie własne

Fundamentem wdrożenia stała się Lean Road Map, która nadaje kierunek proponowanym zmianom, aby nadać organizacji cechy organizacji inteligentnej. W pierwszym kroku wdrażane powinno być systemowe rozwiązywanie problemów oraz implementacja wskaźników KPI. Kolejnym etapem - stworzenie adaptacyjnego środowiska pracy przez wdrożenie zarządzania wizualnego i metody 5S. W trzecim kroku należy zwiększyć elastyczność organizacji, skracając czasy przebrojeń metodą SMED, oraz rozwinąć kreatywność pracowników poprzez system sugestii pracowniczych zgodnie z filozofią kaizen. Końcowe etapy powinny obejmować standaryzację procesów oraz rozwój i przekazywanie wiedzy w ramach organizacji przez szkolenia w programach takich jak TWI, Train the Trainer oraz angażowanie Subject Matter Expertów.



Rysunek 8

Proponowany schemat wdrożenia narzędzi LM w firmie B+K Polska w postaci Lean Road Map

Źródło: opracowanie własne.

Stworzona Lean Road Map została opracowana na podstawie analizy danych i obserwowanych problemów, a także ustawiona tak, aby rozwiązywać w pierwszej kolejności problemy mające największy wpływ na straty finansowe. Przy braku możliwości przeliczenia niektórych problemów na wartości finansowe, w opracowaniu uwzględniono również opinie ekspertów (pracowników firmy, kadrę zarządczą), opierając się na ich doświadczeniu i znajomości specyfiki firmy.

Następnie w badaniu ankietowym, którego wyniki zostały zaprezentowane na rysunku 9, respondenci wskazali narzędzia IT, które wspierają skuteczność narzędzi Lean w transformacji przedsiębiorstwa. Wzbogacenie pierwszego schematu Lean Road Map o narzędzia IT w firmie

B+K Polska umożliwi rozszerzenie tradycyjnych technik Lean Management o nowoczesne rozwiązania technologiczne, co zintensyfikuje możliwości analizy, automatyzacji i monitorowania procesów produkcyjnych. Dzięki zastosowaniu narzędzi IT, takich jak systemy ERP, Business Intelligence (BI), sztuczna inteligencja (AI), inteligentne czujniki, drukarki 3D oraz urządzenia przenośne, klasyczne narzędzia Lean zostały wzbogacone i zyskały dodatkowe funkcjonalności, które wspierają i zwiększają efektywność procesów.

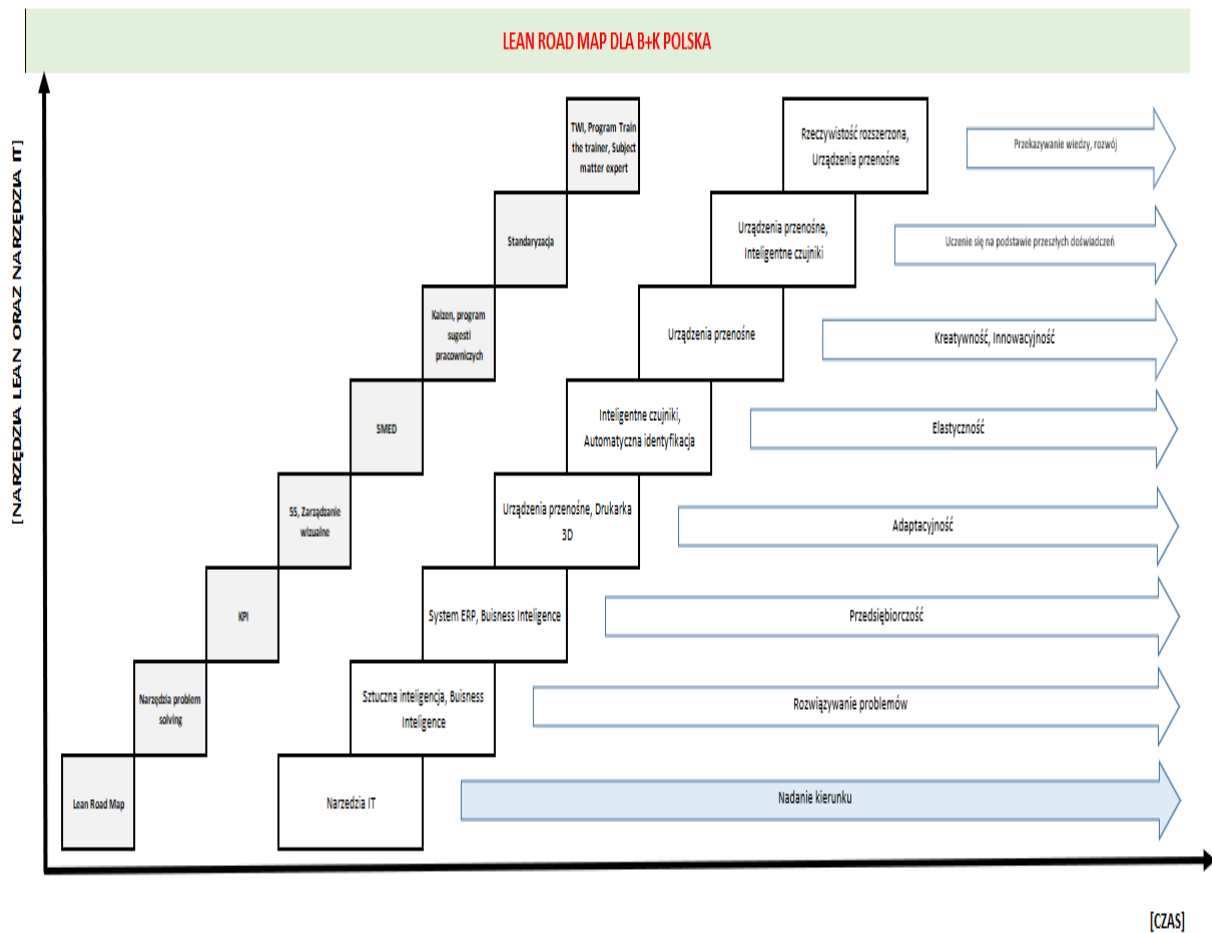
Jednym z przykładów integracji Lean i IT jest zastosowanie systemów ERP i BI w zarządzaniu wskaźnikami KPI oraz w obszarze wizualnego zarządzania (5S). System ERP umożliwia gromadzenie, przechowywanie i analizowanie danych operacyjnych z różnych działów, co usprawnia monitorowanie wskaźników wydajności i efektywności. Dzięki integracji ERP z narzędziami BI, kierownictwo może lepiej analizować dane i podejmować decyzje w czasie rzeczywistym, co przyczynia się do szybszego reagowania na problemy oraz optymalizacji procesów produkcyjnych. Systemy te wspierają wizualizację danych i czynią je bardziej przejrzystymi, co zwiększa przejrzystość procesów dla całego zespołu.

Innym przykładem jest wzbogacenie narzędzia SMED (Single Minute Exchange of Die) o inteligentne czujniki i urządzenia przenośne. Dzięki czujnikom monitorującym kluczowe parametry maszyn i urządzeń, zespół produkcyjny może uzyskiwać dane o czasie wymiany oraz monitorować odstępstwa od normy. Urządzenia przenośne, takie jak tablety lub smartfony, umożliwiają szybki dostęp do informacji o stanie maszyn, co pozwala na bieżące dokonywanie korekt i skracanie czasu przestoju. To połączenie technologii z narzędziami Lean pozwala na większą elastyczność i precyzję w optymalizacji czasu przebrojeń.

Dzięki zastosowaniu sztucznej inteligencji i Business Intelligence, program Kaizen a w tym program sugestii pracowniczych mogą być bardziej efektywnie zarządzane i analizowane. Sztuczna inteligencja może wspierać analizę zgłoszonych pomysłów usprawniających, identyfikując te, które mają największy potencjał do poprawy procesów. Business Intelligence, poprzez analizę historycznych danych produkcyjnych, może również pomagać w identyfikowaniu obszarów wymagających poprawy, a systemy oparte na chmurze ułatwiają zarządzanie i komunikację dotyczącą zgłoszonych sugestii. W efekcie proces Kaizen staje się bardziej zorganizowany i lepiej dostosowany do rzeczywistych potrzeb operacyjnych.

Technologie IT wprowadziły także nowe możliwości w zakresie standaryzacji procesów. Drukarki 3D wspierają proces prototypowania i umożliwiają tworzenie komponentów produkcyjnych bezpośrednio na linii, co skraca czas wdrażania zmian i testowania nowych rozwiązań. Dzięki temu standaryzacja procesów jest realizowana sprawniej, a ewentualne zmiany w dokumentacji są szybko aktualizowane i udostępniane pracownikom za pomocą systemów ERP.

Wzbogacenie klasycznych narzędzi Lean o narzędzia IT powinno przynieść firmie B+K Polska szereg korzyści, w tym poprawę elastyczności, skrócenie czasów reakcji na problemy, zwiększenie precyzji działań oraz lepszą kontrolę nad procesami. Integracja IT z narzędziami Lean wspiera także kulturę innowacyjności, umożliwiając pracownikom dostęp do nowoczesnych technologii i danych w czasie rzeczywistym. W efekcie firma zyska większą adaptacyjność, lepszą wydajność oraz zdolność do ciągłego doskonalenia procesów, co zwiększy jej konkurencyjność i umożliwi lepsze dostosowanie się do zmiennych warunków rynkowych.



Rysunek 9

Proponowany schemat wdrożenia narzędzi LM wzbogacony o narzędzia IT w firmie B+K Polska w postaci Lean Road Map

Źródło: opracowanie własne

Rysunek dziewiąty przedstawia zaktualizowaną Lean Road Map dla przedsiębiorstwa B+K Polska, stanowiącą plan stopniowego wdrażania narzędzi Lean Management, wzbogacony o nowoczesne technologie IT.

Na rysunku widać szczegółowy plan wdrożenia, wzbogacony o zaawansowane rozwiązania IT, takie jak systemy ERP, Business Intelligence, sztuczna inteligencja (AI), a także inteligentne czujniki i urządzenia przenośne. Rozwiązania te wspomagają zarządzanie procesami produkcyjnymi, optymalizując je dzięki automatyzacji i zaawansowanej analizie danych, co pozwala na szybsze i bardziej przemyślane podejmowanie decyzji.

Rozbudowanie Lean Road Map o narzędzia IT obejmuje także technologie, które wpływają na elastyczność i kreatywność organizacji, m.in. druk 3D oraz rzeczywistość rozszerzoną (AR). Te technologie wspierają rozwój innowacyjnych rozwiązań oraz poprawiają efektywność szkoleń i codziennych operacji, umożliwiając dostosowanie się do zmiennych wymagań rynku.

Dzięki wdrożeniu rzeczywistości rozszerzonej pracownicy zyskują nowoczesne narzędzia, które przyspieszają ich adaptację do nowych wyzwań.

Integracja zaawansowanych technologii IT w Lean Road Map wzmocni zdolność B+K Polska do reagowania na nieprzewidywalne zmiany, a także wesprze rozwój rezyliencji przedsiębiorstwa. Nowoczesne narzędzia IT nie tylko zwiększają wydajność, ale także sprzyjają tworzeniu adaptacyjnego i dynamicznego środowiska pracy, co jest kluczowe dla transformacji firmy w stronę organizacji inteligentnej.

5. Zakończenie

Niniejsza praca dotyczyła integracji narzędzi Lean Management z koncepcją Organizacji Inteligentnej jako strategii wspierającej efektywność operacyjną, innowacyjność i zdolność adaptacyjną organizacji. Współczesne przedsiębiorstwa działają w dynamicznym, nieprzewidywalnym środowisku, gdzie nie wystarcza już tylko efektywne zarządzanie zasobami – kluczowa staje się także zdolność do szybkiego reagowania na zmiany i umiejętne korzystanie z wiedzy organizacyjnej. Praca podjęła próbę odpowiedzi na pytanie, jak można wykorzystać narzędzia Lean Management w celu budowania organizacji inteligentnej, zdolnej do szybkiej adaptacji oraz odpornej na zmiany rynkowe.

Celem badawczym pracy było zbadanie synergii między koncepcjami Lean Management i Organizacji Inteligentnej oraz opracowanie modelu wdrożeniowego, który mógłby służyć jako narzędzie transformacji dla przedsiębiorstw produkcyjnych. Praca została podzielona na część teoriopoznawczą oraz empiryczną. Część teoriopoznawcza obejmowała przegląd literatury i analizę istniejącego stanu wiedzy na temat obu koncepcji – Lean Management oraz organizacji inteligentnych. Omówiono podstawowe założenia, definicje i cechy obu podejść, a także ich wzajemne relacje. Zidentyfikowano luki w dotychczasowej literaturze, wskazując na niewystarczające zrozumienie wpływu narzędzi Lean na rozwój cech organizacji inteligentnej.

Lean Management, jako metoda zarządzania ukierunkowana na minimalizację marnotrawstwa i optymalizację procesów, oferuje zestaw narzędzi o dużym potencjale do zwiększenia efektywności operacyjnej. Przeanalizowano kluczowe narzędzia Lean, takie jak Kaizen, 5S, SMED, standaryzacja, TWI, Hoshin Kanri i KPI, wskazując ich zastosowanie oraz wpływ na budowanie cech organizacji inteligentnej. W badaniach wykazano, że odpowiednio zastosowane narzędzia Lean mogą przyczyniać się do zwiększenia kreatywności, elastyczności i adaptacyjności organizacji. Na przykład, filozofia Kaizen promuje kulturę ciągłego doskonalenia, co jest istotne dla rozwoju kreatywności, zaś standaryzacja i zarządzanie wizualne, jak w metodzie 5S, wspierają adaptacyjność oraz przejrzystość procesów.

Z kolei organizacja inteligentna to model zarządzania, który kładzie nacisk na kreatywność, elastyczność, zdolność uczenia się i innowacyjność, co pozwala organizacjom nie tylko reagować na zmiany, ale także przewidywać je i adaptować się do nich z wyprzedzeniem. Cechy takie jak uczenie się organizacyjne, zarządzanie wiedzą i przedsiębiorczość były zidentyfikowane jako kluczowe dla organizacji inteligentnych. Przeprowadzone badania

literaturowe pokazały, że zarządzanie wiedzą i cyfryzacja to elementy, które coraz częściej uznawane są za fundamenty współczesnych organizacji inteligentnych.

Empiryczna część pracy obejmowała badania nad wpływem narzędzi Lean Management na budowanie cech organizacji inteligentnej. Badania te miały na celu opracowanie modelu wdrożeniowego, który mógłby być wykorzystany przez przedsiębiorstwa produkcyjne w procesie transformacji w kierunku organizacji inteligentnej. Przeprowadzono analizę literatury oraz badania empiryczne, w tym studia przypadku oraz badania ankietowe wśród menedżerów Lean. Wykorzystano metodę FsQCA (Fuzzy-set Qualitative Comparative Analysis) do analizy konfiguracji narzędzi Lean stosowanych w organizacjach charakteryzujących się wysoką produktywnością i odpornością na zmiany. Wyniki analizy pozwoliły na wyróżnienie dwóch modeli konfiguracji narzędzi Lean – pełnego wdrożenia oraz częściowego wdrożenia kluczowych narzędzi. Oba modele, mimo różnic, wykazały wysoką zgodność i spójność, co potwierdza ich skuteczność.

Na podstawie badań opracowano model wdrożeniowy Lean Management dla transformacji przedsiębiorstwa produkcyjnego Bischof Klein Polska. Model ten oparty jest na „Lean Road Map”, czyli szczegółowej mapie, która wskazuje etapy transformacji organizacji w kierunku organizacji inteligentnej. Model ten obejmuje wprowadzenie systematycznego rozwiązywania problemów, zarządzania wizualnego, adaptacyjnego środowiska pracy oraz wzmocnienia kreatywności i innowacyjności poprzez system sugestii zgodny z filozofią Kaizen. Zastosowanie narzędzi Lean, takich jak 5S i SMED, wspierało adaptacyjność i elastyczność, natomiast standaryzacja i TWI (Training Within Industry) pozwalały na budowanie mechanizmów uczenia się i dzielenia się wiedzą.

Dalsze badania sugerują, że integracja narzędzi Lean z nowoczesnymi technologiami, takimi jak sztuczna inteligencja, big data i Internet Rzeczy (IoT), może wzmocnić odporność organizacyjną i elastyczność. Przykładowo, narzędzia cyfrowe umożliwiają zbieranie i analizę danych w czasie rzeczywistym, co pozwala na szybsze podejmowanie decyzji i optymalizację procesów. Takie podejście może przyczynić się do bardziej efektywnego zarządzania wiedzą oraz lepszego zaangażowania pracowników, którzy mogą skoncentrować się na zadaniach o wyższej wartości dodanej. Badania wykazały również, że cyfryzacja i technologie automatyzacji, jak zaawansowane systemy ERP i rozwiązania chmurowe, wspierają zwiększenie elastyczności organizacji oraz lepsze dostosowanie do zmian rynkowych.

Podsumowując, niniejsza praca potwierdza, że integracja narzędzi Lean Management z koncepcją organizacji inteligentnej stanowi skuteczne podejście do budowania nowoczesnych, adaptacyjnych i innowacyjnych organizacji. Wyniki badań wskazują, że narzędzia Lean, odpowiednio dostosowane i połączone z nowymi technologiami, mogą nie tylko podnosić efektywność operacyjną, ale także wzmocniać zdolność organizacji do reagowania na zmiany i uczenia się na własnych doświadczeniach. Praca stanowi podstawę do dalszych badań, które mogłyby objąć bardziej szczegółową analizę wpływu zaawansowanych technologii na transformację organizacji w kierunku inteligentnych struktur, a także rozwój nowych narzędzi Lean, dostosowanych do specyficznych wyzwań różnych branż.

Rezultaty pracy mają znaczenie zarówno teoretyczne, jak i praktyczne. Praca przyczynia się do literatury dotyczącej Lean Management i organizacji inteligentnych, wskazując nowe perspektywy integracji tych koncepcji. Z drugiej strony dostarcza menedżerom w dużych firmach produkcyjnych konkretnych narzędzi i strategii, które mogą zostać wykorzystane w

praktyce w celu poprawy konkurencyjności i elastyczności organizacyjnej. Integracja narzędzi Lean i technologii cyfrowych umożliwia organizacjom skuteczniejsze dostosowanie się do zmieniających się warunków rynkowych i oczekiwań klientów, co może być kluczowym czynnikiem sukcesu w przyszłości.

Wyniki przeprowadzonych badań sugerują, że narzędzia Lean Management, w połączeniu z nowoczesnymi technologiami, mogą stanowić fundament dla organizacji przyszłości – adaptacyjnych, odpornych na zmiany, innowacyjnych i zorientowanych na ciągłe doskonalenie. W kontekście rosnącej nieprzewidywalności rynkowej i globalnych zmian technologicznych, połączenie tych dwóch koncepcji wydaje się obiecującym kierunkiem rozwoju dla organizacji dążących do utrzymania konkurencyjności i wprowadzenia trwałych innowacji.

6. Struktura rozprawy doktorskiej

Praca podzielona jest na cztery główne części, które systematycznie wprowadzają czytelnika w tematykę zarządzania opartego na koncepcjach organizacji szczupłej oraz organizacji inteligentnej, analizują zastosowanie tych koncepcji w praktyce oraz proponują model wdrożeniowy.

Pierwsza część stanowi omówienie podstaw koncepcji organizacji szczupłej. W rozdziale tym przedstawiono definicje i cechy charakterystyczne podejścia Lean Management, zaprezentowano jego kluczowe narzędzia oraz omówiono ewolucję tej koncepcji na przestrzeni lat.

Druga część rozprawy dotyczy organizacji inteligentnej. Zawiera definicję oraz główne cechy tego rodzaju organizacji, a także analizuje rolę zarządzania wiedzą i cyfryzacji w jej rozwoju. Rozdział ten porusza także tematykę adaptacji narzędzi Lean Management w kontekście specyficznych wymagań organizacji inteligentnej.

Trzecia część pracy przedstawia badania empiryczne przeprowadzone na potrzeby niniejszej rozprawy oraz wypracowany na ich podstawie model wdrożeniowy. W części tej omówiono szczegółową metodykę badań, a następnie zaprezentowano wyniki, które posłużyły jako podstawa opracowania modelu wdrażania narzędzi Lean Management w kontekście organizacji inteligentnej.

Ostatnia część zawiera podsumowanie głównych wniosków wynikających z przeprowadzonych badań oraz analiz, a także wskazuje na perspektywy dalszych badań w obszarze integracji koncepcji organizacji szczupłej i inteligentnej.

Spis treści

Wstęp	1
1. Koncepcja organizacji szczupłej	13

1.1 Definicja i cechy organizacji szczupłej	13
1.2 Lean management jako podstawowa koncepcja zarządzania organizacją	20
1.3 Narzędzia Lean Management	24
1.4 Ewolucja Lean Management	60
2. Koncepcja organizacji inteligentnej	68
2.1 Definicje i cechy organizacji inteligentnej	68
2.2 Zarządzanie wiedzą jako kluczowa koncepcja zarządzania organizacją inteligentną.....	74
2.3 Wymiar cyfryzacji w kształtowaniu organizacji inteligentnej	83
2.4 Ewolucja Organizacji Inteligentnej	89
2.5 Dobór narzędzi Lean Management w kontekście kluczowych cech organizacji inteligentnej	93
3. Badania empiryczne i opracowany model wdrożeniowy	107
3.1 Metodyka badań empirycznych	107
3.2 Wyniki badań empirycznych.....	118
3.3 Model wdrożeniowy	135
Zakończenie	165
Spis literatury	172
Spis tabel i rysunków	182
Załączniki	184
Analiza przedwdrożeniowa w firmie Bischof + Klein Polska	184
Model wdrożenia narzędzi Lean dla firmy Bischof + Klein Polska	195
Badanie ankietowe - formularz	231

Powyższa struktura umożliwiła kompleksowe podejście do analizy i integracji koncepcji organizacji szczupłej oraz inteligentnej, jednocześnie zapewniając klarowny podział zagadnień teoretycznych i praktycznych. Wyniki badań empirycznych pozwoliły na opracowanie praktycznego modelu implementacji narzędzi Lean w organizacjach dążących do inteligencji organizacyjnej, co zostało zilustrowane na przykładzie firmy Bischof + Klein Polska.

7. Literatura, publikacje autorskie

Spis literatury

1. Abu, F., Saman, M.Z.M., Garza-Reyes, J.A., Gholami, H., Zakuan, N. (2022). *Challenges in the implementation of lean manufacturing in the wood and furniture industry*, Journal of Manufacturing Technology Management, s. 103-123
2. Adamczewski, P., (2013). *Holistyczne ujęcie uwarunkowań ICT w organizacjach inteligentnych społeczeństwa informacyjnego*, Nierówności Społeczne a Wzrost Gospodarczy, nr 35
3. Adamczewski, P., (2015). *Internet rzeczy w rozwoju e-logistyki organizacji inteligentnych*, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach ISSN 2083-8611 Nr 249
4. Aksar, O., Elgun, D., Beldek, T., Konyalıoğlu, A.K., Camgöz-Akdağ, H. (2022). *An Integrated Value Stream Mapping and Simulation Approach for a Production Line: A Turkish Automotive Industry Case*, Lecture Notes in Mechanical Engineering, s. 357-371
5. Ales, E., Curzi, Y., Fabbri, T., Rymkevich, O., Senatori, I., & Solinas, (2018). *Working in digital and smart organizations: Legal, economic and organizational perspectives on the digitalization of labour relations*, s. 1-297
6. Al-Refaie, A.; Lepkova, N.; Camlibel, M.E. (2022), *The Relationships between the Pillars of TPM and TQM and Manufacturing Performance Using Structural Equation Modeling. Sustainability, 14*, 1497. <https://doi.org/10.3390/su14031497>
7. Aslam, M., Gao, Z., & Smith, G., (2021). *Development of lean approaching sustainability tools (last) matrix for achieving integrated lean and sustainable construction*, Construction Economics and Building, s. 176-197
8. Babbie, E., (2005), *Badania społeczne w praktyce*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 30
9. Balle, M., (2019). *Lean Sensei*, Lean Enterprise Intitute, Wrocław,
10. Balle, M., Bale, F., (2017). *Skuteczne zarządzanie*, Lean Enterprise Intitute, Wrocław,
11. Balle, M., Jones, D., (2019). *Strategia Lean*, MT Biznes, Warszawa
12. Baskiewicz, N., Kadłubek, M., (2017) *Wykorzystanie narzędzi lean management w celu doskonalenia procesu produkcyjnego wybranego przedsiębiorstwa*, Prace naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, nr 463,
13. Batwara, A., Sharma, V., Makkar, M., Giallanza, A., (2023) *Towards smart sustainable development through value stream mapping – a systematic literature review*, Heliyon, Volume 9, Issue 5,
14. Bąk, D., (2021), *Lean Management w jednostkach opieki zdrowotnej – cele, procesy, efekty implementacji*, Medycyna Ogólna i Nauki o Zdrowiu 2021, Tom 27, Nr 4,
15. Beau, K., Drew, L., (2004). *The complete lean enterprise. Value stream mapping*, Productivity Press, New York,

16. Bednarek, M., (2007). *Doskonalenie systemów zarządzania drogą do przedsiębiorstwa lean*, Difin, Warszawa
17. Bicheno, J., (2000). *The Lean Toolbox*, PICSIE Books,
18. Borowiec, B., (2006) *Zarządzanie wiedzą z punktu widzenia twórców systemów informatycznych*, Studia i Materiały / Wydział Zarządzania. Uniwersytet Warszawski,
19. Brillman, J., (2002). *Nowoczesne koncepcje i metody zarządzania*, PWE, Warszawa,
20. Brillman, J., (2002). *Nowoczesne koncepcje i metody zarządzania*, PWE, Warszawa
21. Brynjolfsson, E., & McElheran, K. (2016). *The digitization of business and the future of work*. Information Systems Research, 27(4), 665-679
22. Byrne, A., (2018). *Jak wdrożyć lean*, Lean Enterprise Intitute, Wrocław,
23. Cagliano, R., Canterino, F., Longoni, A., & Bartezzaghi, E., (2019). *The interplay between smart manufacturing technologies and work organization: The role of technological complexity*, International Journal of Operations and Production Management, s. 913-934
24. Chadwick, I. C., & Raver, J. L., (2015). *Motivating organizations to learn: Goal orientation and its influence on organizational learning*, Journal of Management, 41(3). s. 957-986
25. Chruściel, P., (2022). *Instrumenty lean manufacturing i praktyki ich stosowania*, Towarzystwo Naukowe Organizacji i Kierownictwa TNOiK Katowice
26. Chruściel, P., (2023). *Koncepcja wpływu wdrożenia narzędzi lean management na formowanie się organizacji inteligentnej*, Zarządzanie, Zeszyty Naukowe Politechniki Częstochowskiej,
27. Clegg, S., (1999). *Globalizing the intelligent organization: Learning organizations, smart workers, (not so) clever countries and the sociological imagination*, Management Learning, 259-280
28. Czakon, W., (2012). *Sieci w zarządzaniu strategicznym*, Oficyna Wolters Kluwer business, Warszawa
29. Czerska, J., (2012). *Doskonalenie strumienia wartości*, Difin Warszawa
30. da Silva Gomes, F. ., Camargo, P. R., Salvador da Motta Reis, J., Diogo, G. M., Cardso, R. P., Medeiros de Barros, J. G., de Souza Sampaio , N. A., Barbosa, L. C., & Santos, G. (2022). *The Main Benefits of Application of Six Sigma for Productive Excellence, Quality Innovation Prosperity*, 26(3).
31. Davenport, T. H., (2023). *Data-Driven Management and the Evolution of Intelligent Organizations*, Harvard Business Review
32. Delic, K. A., Dayal, U., (2009). *The Rise of the intelligent enterprise*, http://www.acm.org/ubiquity/views/k_delic_4.pdf,
33. Dinero, D., (2005). *Training Within Industry: The Foundation of Lean*. Productivity Press
34. Dombrowski, U., Deuse, J., Ortmeier, C., Henningsen, N., Wullbrandt, J., & Nöhring, F. (2021). *Selection methodology for methods and tools of lean production systems 4.0.*, ZWF Zeitschrift Fuer Wirtschaftlichen Fabrikbetrieb ,s. 398-402

35. Drozdowski, R., Zakrzewska, A., Puchalska, K., Morchat, M., Mroczkowska, D., (2010). *Wspieranie postaw proinnowacyjnych przez wzmacnianie kreatywności jednostki*, PARP, Warszawa
36. Drzewiecki, R., (2018). *Strategia lean*, Leanpasion, Warszawa,
37. Dwivedi, V.K., Islam, A., Sharma, A., (2022). *Application of 5s Methodology in a Small-Scale Enterprise: Case Study*, Lecture Notes in Mechanical Engineering, s. 29-36
38. Dyduch, W., Bratnicki, M., (2016). *Charakterystyki organizacji inteligentnej*, Studia i Prace Kolegium Zarządzania i Finansów, s. 9-23
39. Dziwak, E., (2018). *Wielkie bazy danych jako nowe źródła informacji. Big data przyszłością dziennikarstwa?*, Uniwersytet Śląski, Acta Humana 9,
40. Dźwigoł, H., (2015), Zeszyty naukowe Politechniki Śląskiej, Seria: ORGANIZACJA I ZARZĄDZANIE z. 83
41. Ejsmont, K., Gladysz, B., Corti, D., Castaño, F., Wael, M., Mohammed & Jose L. Martinez Lastra | Pantea Foroudi (Reviewing editor) (2020) *Towards 'Lean Industry 4.0' – Current trends and future perspectives*, Cogent Business & Management, 7:1,
42. El-Khalil, R., Leffakis, ZM., and Hong, PC., (2020). *Impact of improvement tools on standardization and stability goal practices An empirical examination of US automotive firms*, EMERALD GROUP PUBLISHING LTD, s. 705-723
43. Fadnavis, S., Najarzadeh, A., Badurdeen, F., (2020). *An Assessment of Organizational Culture Traits Impacting Problem Solving for Lean Transformation*, Procedia Manufacturing, Volume 48,
44. Filos, E., (2006). *Smart organizations in the digital age*, Integration of ICT in smart organizations, s. 1-37
45. Franken, J., van Dun, H., Wilderom, C., (2021). *Kaizen event process quality: towards a phase-based understanding of high-quality group problem-solving*, International Journal of Operations & Production Management, Volume 41 Issue 6,
46. Galsworth, G., (2005). *Visual Workplace/Visual Thinking: Creating Enterprise Excellence through the Technologies of the Visual Workplace*. Visual-Lean Enterprise Press. Portland (Oregon) 2005
47. Garvin, D. A., Edmondson, A. C., & Gino, F., (2008). *Is yours a learning organization?* Harvard Business Review, 86(3). s. 109-116
48. Garvin, D.A., (1998). *Building a Learning Organization*, Harvard Business Review on Knowledge Management, Harvard Business School Press, Boston, MA, s.51
49. Gatell, I., Avella, L., (2024). *Impact of Industry 4.0 and circular economy on lean culture and leadership: Assessing digital green lean as a new concept*, European Research on Management and Business Economics, Volume 30, Issue 1,
50. Ghule, V., Sakhare, S., (2017). *Smart Organization*, IEEE, s. 826-830
51. Glukhova, L., Syrotyuk, S., Sherstobitova, A., Gudkova, S. (2019). *Identification of Key Factors for a Development of Smart Organization*, Springer-verlag singapore pte ltd, s. 595-607
52. Golarz, M., (2017). *Wykorzystanie systemu klasy ERP w logistyce przedsiębiorstw*, Journal of Modern Management Process, nr 1(2)

53. Gotcheva, N., Watts, G., & Oedewald, P. (2013). *Developing smart and safe organizations: An evolutionary approach*, International Journal of Organizational Analysis, 21(1). s. 83-97
54. Grabowski, A., (2012). *Wykorzystanie współczesnych technik rzeczywistości wirtualnej i rozszerzonej do szkolenia pracowników*, „Bezpieczeństwo Pracy : nauka i praktyka”, 4,
55. Griffin, R., (2005). *Podstawy zarządzania organizacjami*, PWN, Warszawa
56. Grudzewski, W.M., Hejduk J.K., (2010). *Przedsiębiorstwo przyszłości*, Difin, Warszawa.
57. Grycuk, A., (2016). *Bariery w stosowaniu Lean Management*. Kwartalnik Nauk o Przedsiębiorstwie,
58. Hałas, J., (2016). *Przedstawienie i porównanie wybranych modeli rozwoju organizacji*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu
59. Hendriks, P. H. J., (1999). *Do smarter systems make for smarter organizations?* Decision Support Systems, 27(1). s. 197-211
60. Hines, P., (2003). *Kierunek – organizacja LEAN*, tłum. J. Czerska, Wydawnictwo LeanQ Centrum, Gdańsk
61. Hobbs, H., (2003). *Lean Manufacturing Implementation*, J. Ross Publishing
62. Iapichino, A., De Rosa, A., & Liberace, P., (2018). *Smart organizations, new skills, and smart working to manage companies' digital transformation*. Digitized labor: The impact of the internet on employment, s. 215-227
63. Imai, M., (2006). *Gemba Kaizen*, Wydawnictwo MT Biznes, Warszawa
64. Imai, M., (2012). *Gemba kaizen. Zdroworoządkowe podejście do strategii ciągłego rozwoju*, MT Biznes.
65. Ishak, Z., Fong, S., Shin, S. (2019). *Smart KPI Management System Framework*, IEEE, s. 172-177
66. Jain, A., Bhatti, R., and Singh, H., (2014). *Productivity improvement through 5S implementation in indian manufacturing industries*, Proceedings of International Conference on Research and Innovation in Mechanical Engineering 3 535-544
67. Jakubik, M., Kagan, R., (2019). *Na rozdźwiękach Lean Management*, Lean Enterprise Institute
68. Jorgensen, T. H., Remmen, A., Mellado, M. D. (2006). *Integrated management systems – three different levels of integration*. *Journal of Cleaner Production*, 14(8)
69. Józwiakowski, P., (2015). *Lean Management – metoda racjonalnego zarządzania produkcją*, Zeszyty Naukowe DWSPiT. Studia z Nauk Technicznych
70. Ju, S.-H., Song, S.-H., Seo, H.-S., (2022). *System to verify interoperability of smart industrial complex*, International Journal of Mechanical Engineering, s. 180-185
71. Kamiński, M., Sieczkowski L., (2019). *Praktyczny przewodnik 5S*, MT Biznes, Warszawa
72. Kapoor, A., Agarwal, K.M., Sheokand, A., (2022). *Lean Implementation Value in Automobile Sector*, Lecture Notes in Mechanical Engineering, s. 303-314

73. Khafaji, N. A., Harahsheh, F., & Al Hjaleh, E. S., (2019). *Formalizing strategic relationships based on smart organization networks*, International Journal of Scientific and Technology Research, 8(12). s. 2283-2287
74. Kolińska, K. , Koliński, A. (2013). Zastosowanie standaryzacji pracy w celu poprawy efektywności produkcji, Zeszyty Naukowe Politechniki Poznańskiej. Organizacja i Zarządzanie, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej
75. Kordel, P., (2010). *Zarządzanie sieciami międzyorganizacyjnymi*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, s. 254.
76. Kordel, P., (2019). *Przedsiębiorczość Technologiczna*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, s. 160
77. Kordel, P., Fernandez, G., (2023). *Intelligent Organization Through the Lenses of Entrepreneurship and Project Management Approaches*, Vol. 18 No. 1 Proceedings of the 18th European Conference on Innovation and Entrepreneurship, Part 1
78. Kordel, P., Kornecki, J., Kowalczyk, A., Krawczyk, K., Pylak, K., Wiktorowicz, J., (2010). *Inteligentne organizacje – zarządzanie wiedzą i kompetencjami pracowników*, PARP, Warszawa
79. Korombel, A., (2013). *Bariery przekształcania przedsiębiorstw w organizacje inteligentne w polskiej praktyce gospodarczej*, Organizacja i Zarządzanie : kwartalnik naukowy, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej
80. Kossukhina, M.A., Shvetsova, O.A., Zaozerskaya, N.I., (2022). *Smart Factory in the Era of Fourth Industrial Revolution*, Lecture Notes in Mechanical Engineering, s. 98-107
81. Kowalczyk, L., Mroczo, F., (red). (2016). *Innovation is development*, Operational management in the theory and practice of business organizations, public and non-governmental organizations. 39, Walbrzych
82. Kowalewski, M., Głowicki, P., (2016). *Metoda hoshin kanri w przedsiębiorstwach wykorzystujących koncepcję lean management*, Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego We Wrocławiu, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, nr 424,
83. Koziół, P., Wielki, J., (2017). *Lean it jako koncepcja racjonalizacji funkcjonowania infrastruktury informatycznej przedsiębiorstwa*, Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach, Nr. 342
84. Krafcik J., (1988). *Triumph of the Lean Production System*, Sloan Management Review, volume 30, nr 1,
85. Krasieński, M., (2015). *Lean Management w zapobieganiu i przezwyciężaniu kryzysu w Przedsiębiorstwie*. Marketing i Rynek, 5.
86. Król, T., (2018). *Lean Management po Polsku*, Helion, Gliwice,
87. Krótki, A., (2019). *Skuteczny Lean Lider*, One press, Gliwice,
88. Kuczynska-Chalada, M., and Furman, J., (2019). *Lean management tools supporting the TWI program*, TANGER LTD, s. 598-602
89. Lichtarski, J., (1999). *Podstawy nauki o przedsiębiorstwie*. Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej, Wrocław

90. Liff, S., & Posey, P. A. (2004). *Seeing is Believing: How the New Art of Visual Management Can Boost Performance Throughout Your Organization*. Amacom.
91. Liker, J. (2014). *Toyota and Kiichiro Toyoda: Building a company and a production system based on values 1*. In *Handbook of East Asian Entrepreneurship* (pp. 204-213). Routledge.
92. Liker, J., (2016). *Droga Toyoty. 14 zasad zarządzania wiodącej firmy produkcyjnej świata*, MT Biznes,.
93. Liker, J., (2018). *Droga Toyoty*, MT Biznes, Warszawa
94. Liker, J., Morgan, J., (2020). *Projektowania przyszłości*, MT Biznes, Warszawa,
95. Lisiecki, M., (2001). *Klasyczne i nowe metody organizacji i zarządzania*, Wydawnictwo Wyższej Szkoły Zarządzania i marketingu, Warszawa.
96. Lucier, C., Torsilieri, J., (1997). *Why knowledge programs fail: A CEO's guide to managing learning*. "Strategy & Business", No. 4,
97. Łazicki, A., (2011). *System zarządzania przedsiębiorstwem. Techniki lean management i kaizen*, Wiedza i praktyka, Warszawa,
98. Łobejko, S., (2009). *Trendy rozwojowe inteligentnych organizacji w globalnej gospodarce*, PARP, Warszawa
99. Łopatowska, J., (2002). *Metoda 5s jako narzędzie modelowania procesów na stanowisku pracy*, Inżynieria systemów zarządzania, pod red. L. Zawadzkiej, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk,
100. Ma, X.M., Li, Q.X., (2008). *Corporate Culture 5S Based on Self-organization Theory*, Scientific & technical development inc, s. 609-612
101. Maimone, F., (2022). *Organizing for Industry 4.0*, Lecture Notes in Information Systems and Organisation, s. 1-20,
102. Malucha, M., (2018). *Internet rzeczy – kontekst technologiczny i obszary zastosowań*, Studia i Prace WNEIZ US nr 54/2
103. Marr, B. (2018). *The future of intelligent organizations: Adapting to the age of big data and AI*. Journal of Business Research, 92, 14-22
104. Martinelli, M., Lippi, M., Gamberini, R., (2022). *Poka Yoke Meets Deep Learning: A Proof of Concept for an Assembly Line Application*. Appl. Sci.,
105. Matheson, D., & Matheson, J. E., (2001). *Smart organizations perform better*. Research Technology Management, 44(4). s. 49-54.
106. Matheson, D., Matheson, J., (1998) *The Smart Organization*, Harvard Business School Press, Boston, Massachusetts, s.111
107. Melton, T., (2005). *The benefits of lean manufacturing: What lean thinking has to offer the process industries*, Chem. Eng. Res. Des., vol. 83, no. A6, pp. 662-673,
108. Mendes, A., Lima, T.M., Gaspar, P.D., (2021). *Lean Tools Selector - A Decision Support System*, , International Conference on Decision Aid Sciences and Application (DASA)
109. Mikuła, B., (2001), *Elementy nowoczesnego zarządzania. W kierunku organizacji inteligentnych*, Antykwa, Kraków
110. Mikuła, B., Pietruszka-Ortyl, A., Potocki, A., (2002). *Zarządzanie przedsiębiorstwem XXI wieku*, Wybrane koncepcje i metody, Difin, Warszawa
111. Miller, J., Wroblewski, M., & Villafuerte, J. (2014). *Kultura Kaizen. Budowanie i utrzymanie kultury*, MT Biznes.

112. Moczydłowska, J. M., (2018). *Organizacja inteligentna generacyjnie*, Wydawnictwo Difin, Warszawa,
113. Moraes, A., Carvalho, A., Sampaio, P., (2023). *Lean and Industry 4.0: A Review of the Relationship, Its Limitations, and the Path Ahead with Industry 5.0*, *Machines* 11, no. 4: 443
114. Moulding, E., (2010). *5S. A Visual Control System for the Workplace*, London, AuthourHouse, s. 8
115. Mroczo, F., Sempia, A., (2017) *Hoshin kanri*, PRACE NAUKOWE Wyższej Szkoły Zarządzania i Przedsiębiorczości z siedzibą w Wałbrzychu, T. 42 (3)
116. Muotka, S., Togiani, A., Varis, J., (2023). *A Design Thinking Approach: Applying 5S Methodology Effectively in an Industrial Work Environment*, Laboratory of Production Engineering, LUT University, Yliopistonkatu 34, Lappeenranta 53850, Finland,
117. Niemczyk, J., (2000). *Organizacja ucząca się*, Zarządzanie przedsiębiorstwem przyszłości. Koncepcje, modele, metody, red. K. Perechuda, Agencja Wydawnicza Placet, Warszawa,
118. Nonaka, I., Takeuchi, H. (1995) *The Knowledge-Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation*, Oxford University Press, New York.
119. Nonaka, I., Takeuchi, H., (2000). *Kreowanie wiedzy w organizacji*, Poltext, Warszawa,
120. Obraz, R., and Hegedic, M., (2018). *Results of kaizen methodology implementation in manufacturing*, *Josip Juraj Strossmayer Univ Osijek*, s. 263-273
121. Ojha, R., Venkatesh, U., (2022). *Manufacturing excellence using lean systems – a case of an automotive aggregate manufacturing plant in India*, *Journal of Advances in Management Research*, s. 1-11
122. Örtenblad, A., (2018). *What does “learning organization” mean?* *Learning Organization*, 25(3). s. 150-158
123. Parmenter, D. (2015). *Key Performance Indicators: Developing, Implementing, and Using Winning KPIs*. Wiley.
124. Pekarcikova, M.; Trebuna, P.; Kliment, M.; Dic, M. *Solution of Bottlenecks in the Logistics Flow by Applying the Kanban Module in the Tecnomatix Plant Simulation Software*. *Sustainability* 2021,
125. Penc, J., (2003). *Strategiczny system zarządzania*, Wydawnictwo Placet, Warszawa
126. Pereira, C., Sachidananda, H.K, (2021). *Impact of industry 4.0 technologies on lean manufacturing and organizational performance in an organization*, *International Journal on Interactive Design and Manufacturing*,
127. Piasecka-Głuszak, A., (2015). *Kultura kaizen w funkcjonowaniu polskich przedsiębiorstw – wyniki badań empirycznych, studia i prace wydziału nauk ekonomicznych i zarządzania nr 41, t. 1*
128. Ponikierska, A., Stefaniak, R., (2017). *Manufacturing systems improvement with 5s practices*, Destech publications, inc, s. 260-265
129. Poznański, P., (2021). *Standaryzacja pracy, Lean Manufacturing*, Kompendium wiedzy, Monografia pod redakcją Doroty Stadnickiej, Wydawnictw Politechniki Rzeszowskiej

130. Rossini, M., Ahmadi, A., Staudacher, A., (2024). *Integration of Lean Supply Chain and Industry 4.0*, ScienceDirect, Procedia Computer Science 232, 1673–1682
131. Rot, A., Blaicke, B., (2017). *Zagrożenia wynikające z implementacji koncepcji internetu rzeczy w wybranych obszarach zastosowań*, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach ISSN 2083-8611 Nr 341
132. Rother, M., Shook, J., (1999). *Learning to See. Value stream mapping to create value and eliminate muda*, Lean Enterprise Institute Brooklin Massachusetts,
133. Schumacher, S., Bildstein, A., Bauernhansl, T., (2020). *The Impact of the Digital Transformation on Lean Production Systems*, Procedia CIRP, Volume 93,
134. Schindehutte, M., & Morris, M. (2009). Advancing Strategic Entrepreneurship Research: The Role of Complexity Science in Shifting the Paradigm. *Entrepreneurship Theory & Practice*, 33(1), 241-276. DOI: 10.1111/j.1540-6520.2008.00288.x
135. Scriven, P., Ledwith, A., Nagle, T., (2024). *Towards a lean digital transformation research framework: a literature review*, *Journal of Decision Systems*
136. Senge, P. M. (1990). *The fifth discipline: The art and practice of the learning organization*. Doubleday.
137. Shahriar, M.M., Parvez, M.S., Islam, M.A., Talapatra, S., (2022). *Implementation of 5S in a plastic bag manufacturing industry: A case study*, *Cleaner Engineering and Technology, Volume 8*,
138. Shimokawa, K., (2011). *Lean management – narodziny systemu zarządzania*, Lean Enterprise Institute, Warszawa,
139. Shvetsova, O.A., Levina, V.M., Kuzmina, A.D., (2022). *Perspectives of Smart Factory Development and Maturity Model*, *Lecture Notes in Mechanical Engineering*, s. 239-246
140. Silva A., J. Santos, C., Silva, F., Ferreira, L., Pereira, M., (2020). *Implementation of SMED in a cutting line*, *Procedia Manufacturing, Volume 51, Pages 1355-1362*
141. Skrzypek, E., (2017). *Knowledge as the basis of a new in management*, (w:) E. Skrzypek (red.). *Quality of management*, Department Quality and Knowledge Management, Faculty of Economics, University of Maria Curie-Skłodowska, Lublin,
142. Smilevski, C., Velkova, D., Nikolovska, N., Apostolova, A., (2013). *Organizational Learning for Smart Organizations*, *Ikam-inst knowledge asset management*, s. 621-656
143. Soliman, M., (2017). *A Comprehensive Review of Manufacturing Wastes: Toyota Production System Lean Principles*, *Emirates Journal for Engineering Research* 22 (2), 1-10
144. Somasundaram, R., Sundharesalingam, P., Vidhya Priya, P., Renuka, P., (2021). *Effectiveness of implementation of 5S tool in food industry during COVID 19*, *AIP Conference Proceedings*,
145. Sopińska A., (2008). *Wiedza – zasób strategiczny współczesnego przedsiębiorstwa*, *Przedsiębiorstwo wobec wyzwań globalnych. Tom 2*, (red.) A. Herman, K. Poznańska, Szkoła Główna Handlowa, Warszawa,

146. Stabrył, A., Wawak, S., (2012). *Metody badania i modele rozwoju organizacji*, Fundacja Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie
147. Strachan, H., (2020). *Strategy in theory; strategy in practice*, ROUTLEDGE JOURNALS, TAYLOR & FRANCIS LTD, s. 171-190
148. Szatkowski, K., (2014). *Nowoczesne zarządzanie produkcją*, PWN, Warszawa,
149. Szymczak, M., (red.). (1985). *Słownik języka polskiego*, PWN, Warszawa,
150. Tapping, D., (2003). *The Lean Pocket Guide*, Wydawnictwo MCS Media,
151. Thurer, M., Maschek, T., (...); Deuse, J., (2019). *On the integration of manufacturing strategy: deconstructing Hoshin Kanri*, Emerald group publishing ltd, s. 412-426
152. Til, V., Tracey, R., (...); Fliedner, G., (2009). *Teaching Lean with an Interdisciplinary Problem-solving Learning Approach*, Tempus publications, s. 173-180
153. Tiwari, S.K., Singh, R.K., Srivastava, S.C. (2022). *An Integrated Lean Six Sigma Model for Enhancing the Competitive Advantage of Industries*, Lecture Notes in Mechanical Engineering, s. 437-448
154. Trzcieliński, S., (2011). *Zwinne przedsiębiorstwo*, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań,
155. Turconi, G., Ventola, G., González-Prida, V., Parra, C., Crespo, A. (2022). *A Literature Review on Lean Manufacturing in the Industry 4.0: From Integrated Systems to IoT and Smart Factories*, EAI/Springer Innovations in Communication and Computing, s. 181-194
156. Van Hoek, R., (2021). *Lessons from CSCMP Supply Chain Hall of Famer Henry Ford and the research that they call for in modern supply chains*, International Journal of Physical Distribution & Logistics Management
157. Vveinhardt, J., Minkute-Henrickson, R., (2015). *Transformation of a learning organization into a smart organization: expansion of human resource by intellectual capital*, Edulearn Proceedings, s. 172-181
158. Wan, S., & Niu, Z., (2018). *An e-learning recommendation approach based on the self-organization of learning resource*. Knowledge-Based Systems, s. 71-87
159. Watkins, K. E., & Kim, K., (2018). *Current status and promising directions for research on the learning organization*. Human Resource Development Quarterly, s. 15-29
160. Willink, J., Babin L., (2020). *Ekstremalne przywództwo*, SQN, Kraków,
161. Wojtasik, P., (200). *System sterowania produkcją Kanban*, Warszawa
162. Womack, J., Jones D., (1991), *The machine that Changed the World*, Simon and Schuster,
163. Womack, J.P.], Jones D.T., Roos D., (2008). *Lean thinking - szczupłe myślenie*, ProdPress.com Wrocław
164. Womack, J.P., Jones, D.T., Ross, D., (1990) *The Machine that Changed the World: The Story*
165. Wyskwarski, M., (2015). *Metody sztucznej inteligencji w organizacji inteligentnej*, Zeszyty naukowe Politechniki Śląskiej, Nr 1945,

166. Yazıcı, K., Gökler, S.H., Boran, S. (2021). *An integrated SMED-fuzzy FMEA model for reducing setup time*, Journal of Intelligent Manufacturing, s. 1547-1561
167. Zadworny, W., Kłak, M., (2019). *Charakterystyka i obszary zastosowań chmur obliczeniowych Cloud Computing w nowoczesnym modelowaniu biznesu*, Projakościowe zarządzanie organizacją, Zeszyt nr 15
168. Zagajewski, A., Saniuk, S., (2018). *E-commerce w dobie rozwoju koncepcji Przemysł 4.0*, Czasopismo Systemy Wspomagania w Inżynierii Produkcji, Vol. 7, iss. 2
169. Zarychta, Z., (2014). *Kaizen - czynnik kreatywności pracowników źródłem oszczędności w organizacji*. Prace Naukowe Wałbrzyskiej Wyższej Szkoły Zarządzania i Przedsiębiorczości, 5(30), 277-290
170. Zhao, YL., and Zeng, Q., (2018). *Improvement and Optimization Based on SMED of Lean Production*, Aussino acad publ house, s. 1269-1274

Publikacje autorskie

1. Kluczowe uwarunkowania i błędy implementacji metody 5S

Chruściel Paweł, W: Rozwiązania i optymalizacje techniczne jako przedmiot badań naukowych / Talarek K., Maciąg K. (red.), **2020**, Lublin, Wydawnictwo Naukowe TYGIEL Sp. z o. o., s.308-318, ISBN 978-83-66489-24-0

2. Wpływ szkoleń teoretycznych na skuteczność wdrożenia narzędzi lean

Chruściel Paweł, W: Inżynieria zarządzania : Cyfryzacja produkcji. Aktualności badawcze 3 / Knosala R. (red.), **2021**, Warszawa, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, s.451-458, ISBN 978-83-208-2456-8

3. Instrumenty Lean Manufacturing i praktyki ich stosowania

Chruściel Paweł, W: Zarządzanie i jakość – Management and Quality, **2022**, prof. dr hab. inż. Radosław Wolniak– Redaktor Naczelny, Wydawca: Towarzystwo Naukowe Organizacji i Kierownictwa Oddział w Katowicach, s. 6-17,

4. Schemat rozwiązywania problemów na przykładzie przedsiębiorstwa produkcyjnego z branży opakowań przemysłowych

Chruściel Paweł, W: Zarządzanie i jakość – Management and Quality, **2022**, prof. dr hab. inż. Radosław Wolniak– Redaktor Naczelny, Wydawca: Towarzystwo Naukowe Organizacji i Kierownictwa Oddział w Katowicach s. 58-73,

5. Koncepcja wpływu wdrożenia narzędzi Lean Management na formowanie się Organizacji Inteligentnej

Chruściel Paweł, W: Zeszyty Naukowe Politechniki Częstochowskiej. Zarządzanie / Research Reviews of Częstochowa University of Technology. Management, **2023**, redakcja: Małgorzata Okręglika, Wydawca: Zeszyt Naukowy Numer 49, s. 7-21, DOI: 10.17512/znpcz.2023.1.01, <http://znz.pcz.pl>