MIND JOURNAL https://doi.org/10.36228/MJ.18/2024.1 18/2024
Received: 15.10.2024 Accepted: 08.11.2024

Antoni Domagała, University of Economics and Humanities (Bielsko-Biała, Poland)

ENTERPRISE LOGISTICS MANAGEMENT IN THE CONTEXT OF STORING WORK-IN-PROGRESS INVENTORY – CASE STUDY

Summary. *Organizations continuously strive to enhance their production areas. This article presents a selected method of deferred valuation – brainstorming, which was used to effectively rationalize a selected area of the production hall, originally used for work-in-progress (WIP) inventory storage. As a result of the actions taken, the restored production area enabled the installation of a new CNC machine, and thus the development of the analyzed production company. The article aims to showcase the findings from research focused on rationalizing the space within an intermediate storage area used for WIP inventory, which supplies CNC machine stations located near this warehouse. The article consists of two parts: the first, a theoretical section, discusses the role of internal logistics and the importance of warehousing within production processes. The second, an empirical section, presents the research findings, detailing the rationalizations introduced to optimize the space within the intermediate storage area.*

Keywords: *logistics activities, work-in-progress inventory, brainstorming.*

Antoni Domagała, Wyższa Szkoła Ekonomiczno-Humanistyczna (Bielsko-Biała, Polska)

ZARZĄDZANIE LOGISTYKĄ PRZEDSIĘBIORSTWA W OPTYCE MAGAZYNOWANIA ZAPASU PRODUKCJI W TOKU – CASE STUDY

Streszczenie. *Organizacje w sposób ciągły podejmują działania, które pozwalają im na usprawnienie swoich obszarów produkcyjnych. W niniejszym artykule zaprezentowano wybraną metodę odroczonego wartościowania – burzę mózgów, która posłużyła do skutecznego przeprowadzenia racjonalizacji wybranego obszaru hali produkcyjnej, pierwotnie zajętego przez magazyn zapasu produkcji w toku. W konsekwencji podjętych działań przywrócona powierzchnia produkcyjna umożliwiła instalacje nowej maszyny CNC, a tym samym rozwój analizowanego przedsiębiorstwa produkcyjnego. Celem artykułu jest zaprezentowanie rezultatów przeprowadzonych badań dotyczących racjonalizacji powierzchni magazynu międzyoperacyjnego, przeznaczonego dla zapasu produkcji w toku, zasilającego gniazda maszyn CNC, znajdujących się w bezpośrednim sąsiedztwie analizowanego magazynu. Artykuł składa się z dwóch części. Pierwszej teoretycznej prezentującej działanie logistyki wewnętrznej w przedsiębiorstwie oraz znaczenia magazynowania w procesach produkcyjny. Drugiej empirycznej przedstawiającej rezultaty przeprowadzonych badań poprzez opisanie wprowadzonych racjonalizacji powierzchni magazynu międzyoperacyjnego.*
Słowa kluczowe: *Obszary działania logistyki, zapas produkcji w toku, burza mózgów.*

Wprowadzenie

W praktyce zarządzania organizacjami produkcyjnymi, koncepcja logistyki jest permanentnie stosowana na coraz szerszą skalę i z wzrostowymi efektami. Przedsiębiorstwo produkcyjne nie może sprawnie funkcjonować bez prawidłowo zorganizowanej logistyki wewnętrznej, której głównym celem jest dostarczenie w odpowiednim czasie wymaganego zaopatrzenia dla poszczególnych procesów, przy zachowaniu minimalnych kosztów. Pojęcie „logistyka" definiowane jest jako: „zarządzanie działaniami przemieszczania i składowania, które mają ułatwić przepływ produktów z miejsc pochodzenia do miejsc finalnej konsumpcji, jak również związaną z nimi informacją w celu zaoferowania klientowi odpowiedniego poziomu obsługi po rozsądnych kosztach" [Beier, Rutkowski, 1995, s. 16]. Wiele firm szuka rozwiązań, które pozwolą ograniczyć straty na drodze przepływu produktów, tak aby otrzymać wartość produktu w optyce klienta. Przedsiębiorstwa podejmują działania

prowadzące do wyeliminowania wszystkich czynności, które skutkują nadprodukcją, zbyt wysokimi stanami magazynowymi, nadmierną manipulacją materiałami, ponadplanowymi transportami, zbędnymi ruchami, a także nadmierną ilością błędów jakościowych. Celem logistyki wewnętrznej jest prawidłowe planowanie, realizowanie i kontrola efektywnego przepływu materiałów oraz informacji, a także pracowników w sposób zapewniający najniższy poziom kosztów danego przepływu, zoptymalizować poziom zapasów oraz powierzchni magazynowej na każdym z etapów procesu produkcyjnego i magazynowania z zachowaniem minimalizacji kosztu całkowitego logistyki. Celem artykułu jest zaprezentowanie rezultatów przeprowadzonych badań dotyczących racjonalizacji powierzchni magazynu międzyoperacyjnego, przeznaczonego dla zapasu produkcji w toku, zasilającego gniazda maszyn CNC, znajdujących się w bezpośrednim sąsiedztwie analizowanego magazynu. Właściwa organizacja powierzchni magazynu może się znacznie przyczynić do usprawnienia przepływu produktów i informacji oraz redukcji kosztów magazynowania. Konstrukcja artykułu składa się z dwóch części. Pierwsza teoretyczna prezentuje działanie logistyki wewnętrznej w przedsiębiorstwie, znaczenie magazynowania w procesach produkcyjny. Druga część – empiryczna – przedstawia rezultaty badań w wybranym przedsiębiorstwie produkcyjnym, opisujące wprowadzoną racjonalizacje powierzchni magazynu międzyoperacyjnego, w analizowanym obszarze procesu produkcyjnego.

Metodyka badań

„Metody badawcze stanowią główne narzędzie rozwiazywania problemów badawczych w naukach o zarządzaniu i jakości" [Lisiński, Szarucki, 2020, s. 129]. W danym opracowaniu zastosowano metodę badań literatury – analizę i krytykę piśmiennictwa, a także metodę odroczonego wartościowania – burzę mózgów.

W metodzie analizy i krytyki piśmiennictwa „poznania dokonuje się za pomocą analizy i krytyki literatury badanego przedmiotu (zagadnienia)" [Apanowicz, 2002, s. 72]. Cele i funkcje metody analizy i krytyki piśmiennictwa [Mróz-Jagiełło, Wolanin, 2013, s. 115]:

- opis i ocena dotychczas osiągniętej wiedzy na badany temat (stan badań),
- uporządkowanie tejże wiedzy, m.in. poprzez kategoryzację, mapowanie, w efekcie wykrycie dotąd niedostrzeżonych prawidłowości, relacji, faktów, zjawisk,
- wykrycie luk poznawczych, obszarów niezbadanych,
- poszukiwanie inspiracji, temat badań,

- identyfikacja nowych kierunków badawczych,
- identyfikacja autorytetów, głównych idei, dominujących szkół badawczych

„Sednem metody analizy i krytyki piśmiennictwa jest odwołanie się do publicznie dostępnej literatury fachowej i naukowej" [Jesson, Lacey, 2006, s. 14]. Materiałem do badań empirycznych są gotowe opracowania, reprezentujące ambiwalentne paradygmaty i punkty widzenia poszczególnych autorów, materiały wewnętrzne opracowane i upublicznione przez biorące udział w badania organizacje.

Metodę odroczonego wartościowania – burza mózgów to „burzliwa, nieskrępowana dyskusja, która ma wyłonić najlepsze pomysły. Wiara, że najlepsze pomysły mogą wziąć się raczej z chaosu niż z porządnego, zaplanowanego przedstawienia racji, sama wydaje się produktem myślenia bezładnego. Przy tym nieco paradoksalne jest to, że ten chaos ma być jednak na pewien sposób kiełzany przez organizatorów: burze mózgów są przecież właśnie celowo urządzane" [Słowniku języka polskiego PWN, 2024]. Jest „Obecnie jedną z najbardziej rozpowszechnionych i najczęściej stosowanych technik heurystycznych jest burza mózgów" [Drążek, 2005, s. 242]. „Burza mózgów jako technika znana jest od 1953 r., uczestnik jednej z pierwszych sesji nadał jej nazwę brainstorming. Twórcą tej metody był amerykański psycholog Alex Osborn, następnie technikę rozwinął Sidney Parnes" [Nęcka, 2001, s. 210]. Sposób postępowania realizowany jest w dwóch, następujących po sobie sesjach – sesji twórczości (pomysłowości) oraz sesji oceniającej. W trakcie ich przebiegu dwa zespoły przypisane i odpowiedzialne za każdą z sesji współpracują ściśle ze sobą. Cechy każdego z zespołów zaprezentowano w tabeli 1.

Tabela 1. Porównanie zespołów uczestniczących w burzy mózgów

Kryteria	**Zespół pomysłowości**	**Zespół oceniający**
Liczba osób	9 - 15	3
Charakter	heterogeniczny	względnie homogeniczny, merytoryczny
Cel	wyszukiwanie nowych pomysłów	wybór najbardziej optymalnego rozwiązania
Mechanizm	ustne bądź pisemne zgłaszanie idei i pomysłów przez członków zespołu	merytoryczna ocena, selekcja i weryfikacja zebranych pomysłów na podstawie specjalistycznej wiedzy

Źródło: Światek M. (2017), Kreatywność w zarządzaniu projektami – Burza mózgów jako metoda heurystyczna (w ujęciu syntetycznym), Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej seria Organizacja i Zarządzanie, z. 105.

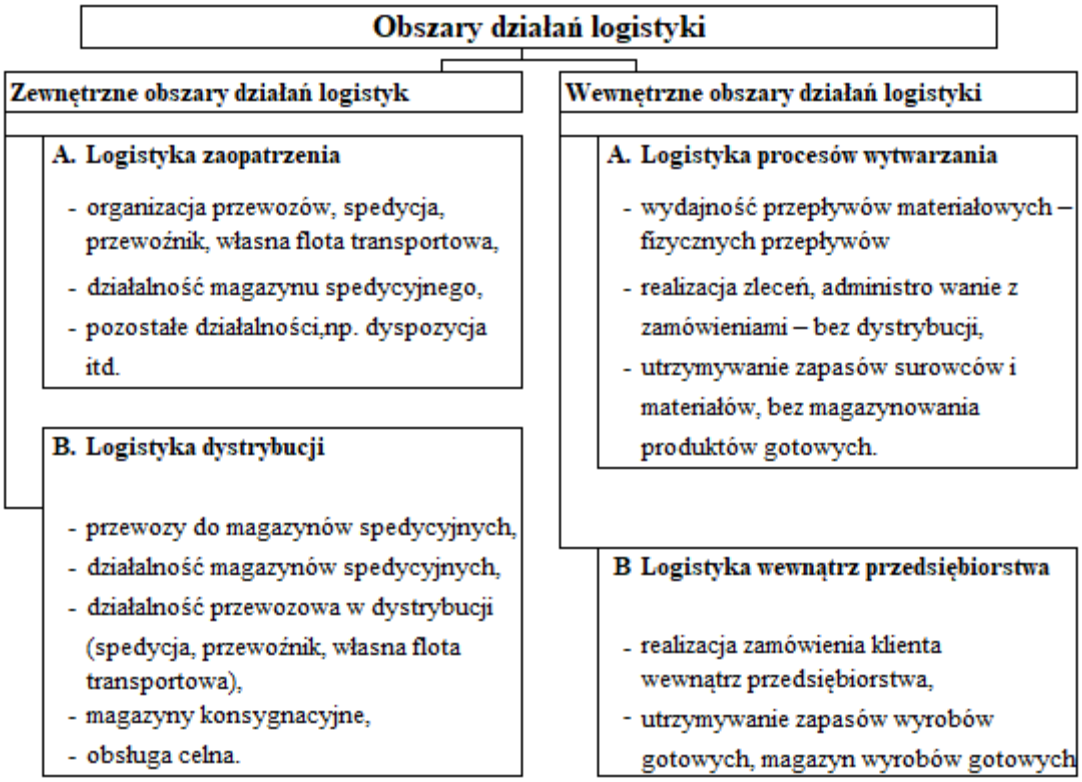
Heterogeniczny charakter zespołu projektowego jest wynikiem różnorodności pracowników. Powołując zespół projektowy, powinniśmy zadbać o to, by osoby go tworzące reprezentowały różne stanowiska i poglądy, wywodziły się z odrębnych środowisk społecznych, zawodowych, a nawet kulturowych, gdyż każda z osób prezentuje pomysły na bazie swoich dotychczasowych doświadczeń, przeżyć i zasobów wiedzy. Rezultatem prac różnorodnego zespołu możemy pozyskać większą liczbę potencjalnych pomysłów i idei, w myśl zasady „im więcej, tym lepiej" [Antoszewicz, 1998, s. 129-130], a sama ich treść i wartość można założyć, że będzie na znacznie wyższym poziomie użyteczności. Charakter względnie homogeniczny zespołu oceniającego odnosi się do merytorycznej wiedzy oraz znajomości firmy. Eksperci posiadają kilka wspólnych cech, istotnych z perspektywy przedsięwzięcia – specjalistycznej wiedzy i wykształcenia, znajomości struktury organizacji i jej sytuacji finansowej czy kontekstu społecznego. Grupa ta dzięki dużemu doświadczeniu i wiedzy jest w stanie we właściwy sposób ocenić pomysły zaproponowane przez drugą grupę i dokonać selekcji na najlepsze z nich, a następnie w sposób skuteczny doprowadzić do zaimplementowania ich w zaproponowanym miejscu.

Identyfikacja obszarów działania logistyki w przedsiębiorstwie

„Transport i gospodarka magazynowa to sektor o zasadniczym wpływie na kreowanie rozwoju gospodarki każdego kraju" [Kansy, 2021, s. 25]. Jest niezbędny do prawidłowego funkcjonowania poszczególnych przedsiębiorstw. Jego wydajność jest w ogromnym stopniu

uwarunkowana prawidłowym funkcjonowaniem logistyki wewnętrznej w zakładach pracy. Z kolei sama działalność logistyki w każdym przedsiębiorstwie prowadzona jest w jej wielu obszarach organizacji, a szczególnie uzależniona jest od rodzaju oraz zakresu jego działalności. Podzielić ją można na wewnętrzne i zewnętrzne obszary działania logistyki (rys. 1).

Rysunek 1. Struktura obszarów działań logistyki



Źródło: Bieńkowski J. (2013), Logistyka jako strategia zarzadzania produkcją, Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, Organizacja i Zarządzanie z. 63, s. 13.

Zewnętrzne obszary działań logistycznych są to określone efekty realizowanych świadczeń w zaopatrzeniu i dystrybucji:

A. Zaopatrzenie ma podstawowe zadanie zapewnienia ciągłości produkcji przedsiębiorstwa. Uzależnione jest od rodzaju realizowanej produkcji, pozycji przedsiębiorstwa na rynku oraz stosowanej strategii marketingowej. W szczególności zadaniami zaopatrzenia są [Lysons, 2004]:

- kupno materiałów niezbędnych do produkcji,
- upewnienie się, że dane materiały mają wystarczająco dobrą jakość,
- odnajdowanie nowych dostawców i ścisła współpraca z nimi,

- negocjowanie dobrych cen od dostawców,
- utrzymywanie niskiego poziomu zapasów,
- finalizowanie dostaw, gdy to jest niezbędne,
- ścisła współpraca z działami używającymi zakupywane materiały, zrozumienie ich potrzeb oraz pozyskiwanie tych materiałów we właściwym czasie.

B. „Dystrybucja obok produkcji jest jednym z najważniejszych ogniw w łańcuchu logistycznym, gdyż ma za zadanie udostępnienie produktu w miejscu i czasie odpowiadającym potrzebom oraz oczekiwaniom odbiorcy" [Czubała, 2001]. W skład procesu dystrybucji wchodzą czynności związane z pokonywaniem czasowych i przestrzennych różnic między produkcją a konsumpcją. Podstawowym zadaniem dystrybucji jest dostarczenie klientom wymaganych przez nich produktów do miejsc, które wskażą, w odpowiadającym im czasie, na uzgodnionych warunkach i po akceptowanej przez nich cenie.

Wewnętrzny obszar działań logistycznych obejmuje czynności związane z logistyka procesów wytwarzania, a także logistyka wewnętrzna przedsiębiorstwa:

A. Logistyka procesów wytwarzania związana jest z planowaniem i zaopatrzeniem procesu produkcji w surowce, półfabrykaty materiały pomocnicze (części zamienne) i eksploatacyjne (paliwa) oraz przekazywaniem półwyrobów i wyrobów gotowych do magazynu zbytu. „W ujęciu cybernetycznym można go definiować jako podsystem, który obejmuje zarządzanie przepływami materiałów w procesie produkcyjnym, lub szerzej, jako dyscyplinę wiedzy, która poprzez badania, właściwą politykę, realizację funkcji logistycznych, formułowane zasady, instrumenty realizacji, regulacji oraz właściwe logistyce rozwiązania systemowe zapewnia racjonalną produkcję" [Ciesielski, 2004].

B. Logistyka wewnętrzna przedsiębiorstwa, ma za zadanie realizacje zamówień klientów wewnętrznych w przedsiębiorstwie, w sposób umożliwiający utrzymanie ciągłości produkcji. A także zarządzanie zapasami na magazynie wyrobów gotowych, produktami wytworzonymi zgodnie z zamówieniami klientów.

Logistyka w przedsiębiorstwie produkcyjnym zajmuje się kompleksowo wszystkimi wewnętrznymi procesami, a także przepływami ładunków, poczynając od przyjęcia dostawy surowców, dostarczonych przez dostawcę, następnie skierowania ich na poszczególne stanowiska pracy, poprzez magazynowanie w bezpośrednim sąsiedztwie obszarów produkcyjnych, aż po przeprowadzenie wysyłki gotowych produktów do klientów.

Magazynowanie zapasu produkcji w toku

W łańcuchu dostaw można zidentyfikować wiele procesów, od składowania surowców, czy też półproduktów, po bezpośrednie zaopatrywanie stanowisk produkcyjnych**.** Wprowadzenie usprawnienia w poszczególnych operacjach z osobna, wpłynie pozytywnie na pozostałe procesy w sieci logistycznej. Jednym z centralnych procesów w zakładzie produkcyjnym jest magazynowanie. Racjonalny sposób magazynowania towarów stanowi podstawę w planowaniu procesu produkcyjnego, a w efekcie, pozwala na terminową realizacje zamówień klientów. Do głównych jego zalet należy:

- dostępność zasobów potrzebnych do produkcji,
- optymalizacja przestrzeni składowania,
- zmniejszenie kosztów związanych z logistyką,
- szybsze i wydajniejsze reagowanie na zmiany popytu.

Właściwa organizacja wytwarzanych przez zakład produktów z uwzględnieniem m.in. specyfikacji produktów czy poziomu popytu, umożliwia maksymalizacje wydajności magazynowania w poszczególnych etapach procesu produkcyjnego.

W trakcie procesów produkcyjnych powstają zapasy produkcji w toku, ich zadaniem jest wyrównywanie dysproporcji, występującej w dostarczaniu materiału do poszczególnych stanowisk pracy w ciągu technologicznym. Można zidentyfikować [Kwejt, 2000]:

1. Zapasy międzykomórkowe, obejmujące zapasy bieżące i zapasy rezerwowe, wykorzystywane do wyrównywania bieżących dysproporcji w zapotrzebowaniu poszczególnych stanowisk produkcyjnych.
2. Zapasy wewnątrzkomórkowe tworzące dwie kategorie zapasów: zapasy cykliczne (technologiczne) i zapasy poza cykliczne.

Ze względu na rodzaj zapasów można wyróżnić natomiast [Słowiński, 2008, s. 95]:

- zapas obrotowy – wynika z powodu braku synchroniczności pomiędzy operacjami,
- zapas transportowy – wynika z warunków przekazywania obrabianych elementów z operacji na operację,
- zapas kompensacyjny – tworzony jest dla wyrównania doraźnych różnic w wydajności pracowników stosunku do wydajności normowej,
- zapas awaryjny – to zapas niezbędny dla zachowania ciągłości produkcji w następnej operacji, w przypadku jeśli poprzedzające stanowisko uległo awarii.

W przedsiębiorstwach produkcyjnych liczba pozycji asortymentowych zaopatrzenia często sięga tysięcy pozycji. Z uwagi na ograniczony potencjał obszaru zaopatrywania te materiały, które stanowią największą wagę dla przedsiębiorstwa należy traktować

ze szczególną uwagą i starannością. Z kolei w stosunku do materiałów o mniejszym i małym znaczeniu prowadzenie dostaw może odbywać się w sposób rutynowy. Największe znaczenie dla przedsiębiorstwa mogą mieć zapasy materiałów [Bril, Łukasik, 2013, s. 62]:

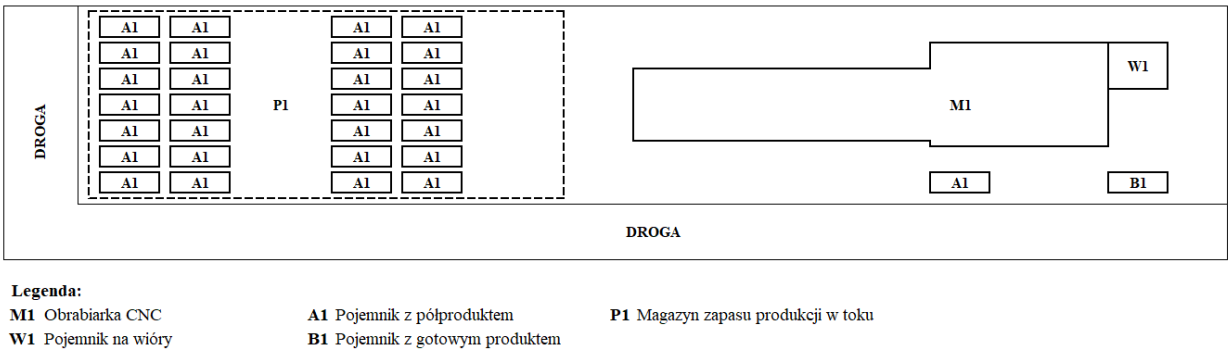
- absolutnie niezbędne do produkcji,
- krytycznym znaczeniu dla utrzymania produkcji,
- krótkim okresie przechowywania; – długim czasie dostawy (okres między złożeniem zamówienia a dostawą),
- podatne na kradzież,
- charakteryzujące się dużymi gabarytami lub dużą masą.

Zarządzanie procesem magazynowania zapasami produkcji w toku, przy użyciu odpowiednich narzędzi pozwala na ograniczanie, a wręcz eliminacje powstających w danym obszarze strat. „Ważne jest, aby zastosowane rozwiązania usprawniające były zdroworozsądkowe, a zarazem nisko kosztowe, gdyż tylko takie podejście może zapewnić firmie w dłuższej perspektywie czasowej istotne korzyści" [Imai, 2012, s. 38].

Racjonalizacja obszaru magazynu zapasu produkcji w toku

Badania empiryczne autor przeprowadził w jednym z zakładów produkcji przemysłowej w Polsce południowej. Analizie został poddany obszar produkcji – magazyn zapasu produkcji w toku, pełniący role buforu w procesie obróbki CNC (rys. 2).

Rysunek 2. Analizowany obszar produkcyjny



Źródło: Opracowanie własne

Działania związane z racjonalizacją wskazanego na rysunku 2 zrealizowano zgodnie z tokiem postepowania metody odroczonej wartościowania - burzy mózgów. Zostały powołane dwa zespoły: pomysłowości, a także oceniający. W skład zespołu pomysłowości weszło 9 osób (dwóch pracowników produkcyjnych z obszaru CNC, pracownik utrzymania ruchu,

dwóch brygadzistów z obszaru CNC, technolog produkcyjny, lider ds. kaizen oraz dwóch pracowników działu logistyki). Z kolei w skład zespołu oceniającego weszły trzy osoby (mistrz produkcji, kierownik działu logistyki i kierownik działu produkcji).

W trakcie spotkania otwierającego został zaprezentowany przez zarząd organizacji problem, który należy rozwiązać. A dotyczył: przeprowadzenia racjonalizacji obszaru hali produkcyjnej zaprezentowanego na rysunku nr 2, w sposób umożliwiający umieszczenie w nim kolejnej maszyny CNC, bez wygenerowania zbędnych zakłóceń w zasilaniu obecnej i kolejnej maszyny w półprodukty, niezbędne dla realizacji procesów produkcyjnych.

W trakcie sesji twórczości każda osoba z zespołu zaproponowała jedno rozwiązanie, co sumarycznie wygenerowało dziewięć pomysłów, pozwalających na wprowadzenie zmian na analizowanym obszarze. Zespół weryfikujący w trakcie sesji oceniającej dokonał wyboru trzech najbardziej optymalnych rozwiązań, które zarekomendował do wdrożenia (tab. 2).

Tabela 2. Rekomendowane do wdrożenia rozwiązania

L.p.	**Propozycje zmian**
1	Przeprowadzenie reorganizacji analizowanego obszaru.
2	Zmniejszenie partii produkcyjnych.
3	Zastosowanie dwupoziomowego regału.

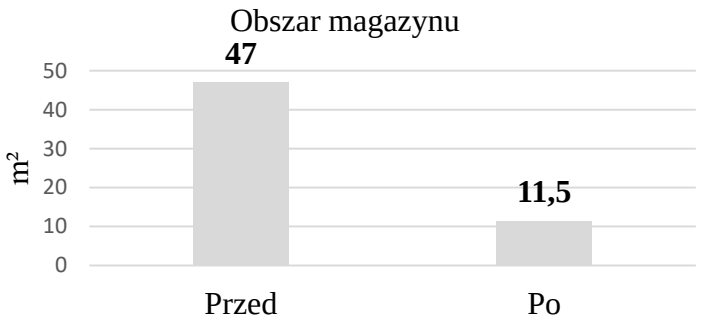
Źródło: Opracowanie własne

Wybór rekomendowanych działań pozwolił na uruchomienie procesu zmian w analizowanym obszarze hali produkcyjnej:

- Dokonano zmniejszenia ilości poszczególnych partii produkcyjnych realizowanych na maszynach CNC.
- Przeniesiono tymczasowo magazyn zapasu produkcji w toku w inny obszar zakładu w celu oczyszczenia powierzchni pod nową maszynę CNC.
- Wykonano montaż instalacyjny nowej maszyny CNC.
- Dokonano wyboru i montażu dwóch regałów dwupoziomowych, spełniających rolę magazynu zapasu produkcji w toku, umożliwiających zmagazynowanie dwudziestu czterech palet, po dwanaście dla każdej z maszyn.
- Zlikwidowano tymczasowy magazyn zapasu produkcji w toku, przenosząc go na zamontowane dwupoziomowe regały.

Magazyn produkcji w toku w fazie początkowej magazynował dwadzieścia osiem palet i zajmował 47 m² powierzchni hali produkcyjnej. Wdrożenie zmniejszenia ilości poszczególnych partii produkcyjnych, a także zastosowanie dwupoziomowych regałów pozwoliło na redukcje ilości magazynowanych palet do dwudziestu czterech, na powierzchni 11.5 m² hali produkcyjnej (rys. 3).

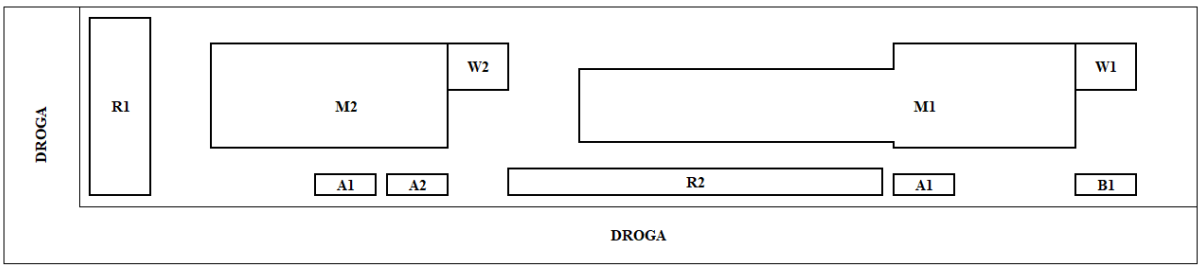
Rysunek 3. Wielkość magazynu przed i po zmianach



Źródło: Opracowanie własne

W wyniku realizacji zaproponowanych zmian powierzchnia magazynu została graniczona o 35.5 m². Odzyskanie powierzchni produkcyjnej umożliwiła instalacje kolejnej maszyny CNC (rys. 4).

Rysunek 4. Obszar produkcyjny po racjonalizacji



Legenda:
M1/M2 Obrabiarka CNC
W1/W2 Pojemnik na wióry
A1 Pojemnik z półproduktem
B1 Pojemnik z gotowym produktem
R1/R2 Regał magazynu zapasu produkcji w toku

Źródło: Opracowanie własne

Racjonalne zagospodarowanie powierzchni hali produkcyjnej możliwe jest jedynie poprzez „efektywne ułożenie stanowiska pracy, które zapobiega tworzeniu odosobnionych wysp działań, minimalizuje gromadzenie zapasów pomiędzy operacjami, eliminuje nadmierne przemieszczanie operatora, usuwanie przeszkód ze ścieżek i przenosi obsługiwane przez ludzi kroki procesu tak blisko, jak to możliwe” [Rother M., Harris, 2001].

Podsumowanie

Cel artykułu w postaci zaprezentowania rezultatów przeprowadzonych badań dotyczących racjonalizacji powierzchni magazynu międzyoperacyjnego, przeznaczonego dla zapasu produkcji w toku został zrealizowany. Autor przedstawił w układzie chronologicznym zastosowaną metodykę badań. Metodę badań literatury – analizę i krytykę piśmiennictwa, oraz metodę odroczonego wartościowania – burzę mózgów. W dalszej kolejności zidentyfikowano obszary działań logistyki w przedsiębiorstwie, a także w sposób syntetyczny opisano magazynowanie zapasu produkcji w toku. Następnie w części empirycznej ukazano zaproponowaną racjonalizacje obszaru magazynu zapasu produkcji w toku. Efektem wdrożonych działań jest odzyskanie powierzchni produkcyjnej i instalacje tam nowej maszyny CNC. A także w optyce perspektywicznej „wypracowanie przewagi konkurencyjnej poprzez uzyskanie większej dostępności parku maszynowego i zwiększenie elastyczności
w planowaniu produkcji" [Hys. Domagała 2021, s. 250]. Zastosowanie do badań metody odroczonego wartościowania – burzy mózgów, cechuje się uzasadnieniem umożliwiającym zaangażowaniem pracowników z różnego poziomu oraz obszaru struktury organizacyjnej w realizacje projektu usprawniającego. Generującym u nich rozwój, a także konfirmacje. Bez stawiania pracowników w obliczu ciągle nowych wyzwań, mogą poczuć, że tkwią w martwym punkcie, bez żadnej perspektywy na zmianę. „W rezultacie ginie ich zaangażowanie" [Womack, Jones, Roos, 2008, s. 15].

Organizacje produkcyjne dążąc do maksymalnego wykorzystania dostępnego miejsce oraz czasu przeznaczonego na procesy produkcyjne, rozplanowują prawidłowe „ułożenie stanowiska pracy gdyż zapobiega to tworzeniu odosobnionych wysp działań, minimalizuje gromadzenie zapasów pomiędzy operacjami, eliminuje nadmierne przemieszczanie operatora, usuwanie przeszkód ze ścieżek i przenosi obsługiwane przez ludzi kroki procesu tak blisko, jak to możliwe" [Rother M., Harris, 2001].

Bibliografia:

Antoszkiewicz J.D. (1998), *Rozwiązywanie problemów firmy. Praktyka zmian*. Poltext, Warszawa, s. 129 – 130.

Apanowicz J. (2002), *Metodologia ogólna*. Gdynia: Bernardinium.

Beier F.J., Rutkowski K. (1995), *Logistyka*, OW SGH, Warszawa, s. 16.

Bieńkowski J. (2013), *Logistyka jako strategia zarzadzania produkcją*, Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, Organizacja i Zarządzanie z. 63, s. 13.

Bril J., Łukasik Z. (2013), *Metody zarządzania zapasami.* Autobusy - technika, eksploatacja, systemy transportowe 3, s. 62. [dostęp: 1 luty 2024r.]. https://www.infona.pl/ Autobusy: technika, eksploatacja, systemy transportowe, 3/2013.

Ciesielski M. (2004), (praca zbiorowa), *Podstawy wiedzy o logistyce*. Wyd. AE Poznań.

Czubała A. (2001), *Dystrybucja produktów.* PWE, Warszawa 2001.

Drążek Z. (2005) *Aspekty metodologiczne modelowania symulacyjnego w zarządzaniu*. WNUS, Szczecin, s. 242.

Hys K., Domagała A. (2021), *Application of the SMED method for improving the CNC machine workplace production process in the scope of "waiting" Muda*. Silesian University of Technology Scientific Papers. Organization and Management Scientific paper nr 151. Gliwice, s. 250.

Imai M. (2012), *Gemba kaizen. Zdroworozsądkowe podejście do strategii ciągłego rozwoju,* MT Biznes, Warszawa, s. 38.

Jesson J., Lacey F. (2006), *How To Do (Or Not To Do) a Critical Literature Review*. Pharmacy Education, tom (6),140. https://research.aston.ac.uk [dostep: 8 października 2021r.]. https://doi.org/10.1080/15602210600616218

Kansy D. (2021), *Sektor transportu i gospodarki magazynowej w wybranych krajach Unii Europejskiej w latach 2011–2020.* Gospodarka Materiałowa i Logistyka. Material Economy and Logistics Journal nr 11. s. 25. https://doi.org/10.33226/1231-2037.2021.11.3

Kwejt J. (2000), (praca zbiorowa): *Zarządzanie gospodarką materiałową*. PWE, Warszawa.

Lisiński M., Szarucki M. (2020), *Metody badawcze w naukach o zarządzaniu i jakości.* Warszawa: PWE.

Lysons K. (2004), *Zakupy zaopatrzeniowe*. PWE, Warszawa.

Mróz-Jagiełło A., Wolanin A. (2013), *Metoda analizy i krytyki dokumentów w naukach o bezpieczeństwie*, Obronność, tom (6), 115. https://docplayer.pl [dostęp: 28 września 2021r.].

Nęcka E. [2001], *Psychologia twórczości*, Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne, Gdańsk, s. 210.

Rother M., Harris R. (2001), *Tworzenie ciągłego przepływu.* Lean Enterprise Institute, Wrocław.

Słowiński B. (2008), *Wprowadzenie do logistyki*, Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Koszalińskiej, Koszalin, s. 95.

Słownik języka polskiego PWN, 2024, [dostęp: 2 luty 2024]. http://sjp.pwn.pl/ciekawostki/haslo/Burza-mozgow;5391631.html.

Światek M. (2017), *Kreatywność w zarządzaniu projektami – Burza mózgów jako metoda heurystyczna (w ujęciu syntetycznym)*, Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej seria Organizacja i Zarządzanie, z. 105. [dostęp: 2 luty 2024r.]. https://bibliotekanauki.pl/articles/324896.pdf.

Womack J.P., Jones D.T., Roos D. (2008), *Maszyna, która zmieniła świat* wydawnictwo ProdPress.com, Wrocław, s. 15.