

Olga Borowska

Politechnika Poznańska,
II stopień, Studia Stacjonarne, Logistyka,

Izabela Kudelska

Politechnika Poznańska

Znaczenie wprowadzenia innowacji organizacyjnej w procesie kompletacji

Wstęp

Logistyka, jako ciągle dynamicznie rozwijający się obszar, stawia przed przedsiębiorstwami coraz to nowe wyzwania. Złożoność zadań, przed jakimi stoi ona w połączeniu z globalnym charakterem, powoduje, że jest ona jednym z najważniejszych elementów współczesnej gospodarki.

Na przestrzeni ostatnich lat można zauważyć, że tempo zmian, które zachodzą w świecie biznesu, wyklucza stosowanie stopniowych i ewolucyjnych technik poprawy wyników¹. Zmienny i dynamiczny rynek, na którym działają przedsiębiorstwa sprawia, że zmuszane są one do wprowadzania ciągłych zmian i innowacji, co potwierdzają przeprowadzone badania Głównego Urzędu Statystycznego. W latach 2012–2014 w porównaniu do lat 2011–2013 w sektorze przedsiębiorstw przemysłowych odnotowano wzrost udziału przedsiębiorstw aktywnych innowacyjnie (z 18,4 do 18,6%)².

Jednym z elementów łańcucha logistycznego przedsiębiorstwa jest magazyn. W magazynie składowane są zapasy wyrobów gotowych, surowce lub półfabrykaty, które są wykorzystywane w procesach produkcyjnych³. Jedną z faz procesu magazynowego jest faza kompletacji – pobranie zapasów ze strefy składowania celem utworzenia zbioru zapasów zgodnie ze specyfikacją asortymentową i ilo-

¹ R.L. Manganelli, M.M. Klein, *Reengineering. Metoda usprawniania organizacji*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 1998, s. 5.

² Główny Urząd Statystyczny, *Działalność innowacyjna przedsiębiorstw w latach 2012–2014*, Urząd Statystyczny w Szczecinie pod kierunkiem Dominika Rozkruta, Informacje i opracowania statystyczne, Warszawa 2015.

³ M. Rostek, R. Knosala, *Produktywność gospodarki magazynowej na wybranym przykładzie [w:] Innowacje w zarządzaniu i inżynierii produkcji*, R. Knosala (red.), t. 1, Wydawnictwo PTZP, Opole 2015, s. 949–957.

ściową, dla określonego odbiorcy⁴. Ze względu na pracochłonność i czasochłonność powszechnie uznawany jest proces kompletacji – proces ten może stanowić ponad 50% kosztów operacji magazynowych⁵. Dzisiejsze magazyny powinny charakteryzować się szybką realizacją procesów magazynowania, a przede wszystkim kompletacji i wydania.

Według raportu wykonanego przez Wyższą Szkołę Logistyczną⁶ w latach 2016–2017 rynek powierzchni magazynowych odnotował duży wzrost. W ocenie Głównego Urzędu Statystycznego⁷ w 2016 r. całkowity przyrost nowej powierzchni magazynowej wyniósł 2,97 mln m². Oceniono wzrost transakcji na rynku komercyjnym powierzchni magazynowej w roku 2016 na 1,2 mln m², a w 2017 roku na 2,3 mln m². Na powierzchnię tę złożyły się nie tylko nowe wielkopowierzchniowe magazyny będące obiektem zainteresowania firm analizujących transakcje na rynku nieruchomości magazynowych ale również mniejsze obiekty magazynowe nie będące w polu ich zainteresowania⁸.

Działania podejmowane przez usługodawcę muszą być starannie przygotowane i w odpowiedni sposób sterowane. Dlatego zorganizowany proces ma fundamentalne znaczenie podczas całego zarządzania magazynem. Przedsiębiorstwa inwestują w nowe rozwiązania organizacyjne i technologie doprowadzając do coraz większego stopnia automatyzacji. Jednak badania firmy St. Onge Company USA wykazały słaby stopień automatyzacji i robotyzacji procesów magazynowych⁹. W opracowaniu autorzy skupiają się przede wszystkim na wdrożeniu innowacji organizacyjnych. Innowacja organizacyjna jest jednym z czterech rodzajów innowacji obok technologicznych, procesowych, marketingowych występujących w przedsiębiorstwach. W literaturze z zakresu zarządzania występuje kilka interpretacji innowacji organizacyjnej. W najszerszym znaczeniu jest ona traktowana jako zdolność do opracowywania i adaptacji nowych rozwiązań o charakterze niematerialnym¹⁰.

Zdając sobie sprawę z ważności procesów magazynowania dla przedsiębiorstwa oraz dla całego łańcucha dostaw celem głównym niniejszej pracy jest

⁴ M. Buda, H. Sawicka, *Analiza i ocena procesu magazynowania w przedsiębiorstwie produkcyjnym*, „Logistyka” 2015, nr 2; M. Garbacz, M. Łopuszyński, *Optymalizacja procesu kompletacji w magazynie* (cz. 2), „Logistyka” 2015, nr 6.

⁵ I. Kudelska, G. Pawłowski, *Influence of assortment allocation manage in the warehouse on the human workload*, „Central European Journal of Operations Research” 2019, s. 1–17.

⁶ I. Fechner, G. Szyszka, *Logistyka w Polsce. Raport 2017*, Biblioteka Logistyka, Poznań 2017, s. 105.

⁷ Główny Urząd Statystyczny, GUS Bank Danych Lokalnych, www.bdl.stat.gov.pl [dostęp: 16.03.2018].

⁸ I. Fechner, G. Szyszka, *Logistyka w Polsce...*, s. 106.

⁹ T. Bonkenburg, *Robotics in Logistics, A DPDHL perspective on implications and use cases for the Logistics industry*, http://www.dhl.com/content/dam/downloads/g0/about_us/logistics_insights/dhl_trendreport_robotics.pdf [dostęp: 19.08.2016], s. 22.

¹⁰ J. Czekaj, M. Ćwiklicki, *Uwarunkowania tworzenia innowacji organizacyjnych*, Studia Ekonomiczne nr 183, Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach, Katowice 2014, s. 22–31.

analiza wpływu wdrożenia innowacji organizacyjnej w procesie magazynowym na wydajność fazy kompletacji. Analiza ta została przeprowadzona na podstawie rozwiązanego problemu biznesowego w wybranym przedsiębiorstwie, w którym nastąpiło wdrożenie innowacji organizacyjnej w fazie kompletacji. W celu realizacji powyższej tematyki pracy zrealizowano następujące cele szczegółowe:

- przeprowadzono badania własne na wybranym obszarze, oraz
- dokonano analizy dostępnej literatury naukowej w obszarze kompletacji.

Postawiono następujące pytanie badawcze: na jakie parametry wpłynie wdrożona innowacja organizacyjna w fazie kompletacji. W niniejszym opracowaniu przedstawiono wyniki badań dotyczące czasu kompletacji i przebytej drogi pracownika kompletującego. Stanowią one wkład do literatury dotyczącej wdrażania innowacji organizacyjnej w procesie magazynowania. Artykuł składa się z części dotyczącej analizy literatury i badań przeprowadzonych w przedsiębiorstwie.

1. Analiza teoretyczna badanego problemu

Proces magazynowania obejmuje czynności nie tylko fizycznego przechowywania, ale również przyjęcia, kompletacji i wydania wraz z przetwarzaniem potrzebnych informacji na temat składowanych dóbr. Istotnym elementem procesu magazynowania jest faza kompletacji, która jest zawarta w pojęciu komisjonowania¹¹. Jednakże proces ten przysparza najwięcej problemów i trudności, ponieważ efektywność, z jaką jest wykonywana bezpośrednio, rzutuje na poziom obsługi klienta¹².

Właściwa trasa kompletacji zamówienia w magazynie może znacząco wpłynąć na redukcję czasu oraz prawidłowe wykonanie działań im towarzyszącym. Analiza literatury podaje kilka metod jakie mogą być stosowane, aby wyznaczyć trasę jaką ma pokonywać pracownik w magazynie podczas procesu kompletacji¹³. Metodami omawianymi w literaturze są m.in.: metoda S-Shape, Return, Largest gap, Combined¹⁴.

¹¹ M. Jacyna, M. Kłodawski, *Pracochłonność procesu komisjonowania dla wariantowego rozmieszczenia asortymentu w strefie kompletacji*, „Prace Naukowe Politechniki Warszawskiej, Transport” 2019, z. 70, s. 73–84.

¹² Ibidem.

¹³ G. Tarczyński, *The impact of COI-Based storage on order-picking Times*, „Logforum” 13(3), s. 313–326; Ch.G. Petersen, Ch. Siu, D.R. Heiser, *Improving order picking performance utilizing slotting and golden zone storage*, „International Journal of Operations & Production Management” 2005, Vol. 25 no. 10, s. 997–1012.

¹⁴ M. Szada-Borzyszkowska, W. Szada-Borzyszkowski, *Usprawnienie trasy kompletacji zamówienia w magazynie części do montażu pojazdów samochodowych*, „Autobusy” 2017, nr 7–8, s. 271; D. Battini, M. Calzavara, A. Persona, F. Sgarbossa, *Order picking system design: the storage assignment and travel distance estimation (SA&TDE) joint method*, „International Journal of Production Research” 2015, Vol. 53, no. 4, s. 1077–1093; R. De Koster, T. Le-Duc, K.J. Roodbergen, *Design and control of warehouse order picking: A literature review*, „European Journal of Operational Research” 2007, nr 182, s. 481–501.

Metoda S-Shape jest jedną z najbardziej popularnych i najprostszych sposobów wyznaczania trasy kompletacji. Polega na poruszaniu się pracownika między regałami na kształt litery S. Niezbędne jest przemierzenie całej długości alejki bez opcji powrotu. Pracownik odwiedza tylko te alejki, gdzie znajdują się towary potrzebne do skompletowania zamówienia¹⁵.

Następną metodą, która służy do określenia trasy kompletacji jest metoda Midpoint. Strategia pobrania opiera się na podziale magazynu na połowę. Pracownik pobiera z alejek towary, które znajdują się w pierwszej połowie. Po zakończeniu pierwszej części rozpoczyna pobieranie w analogiczny sposób na drugiej połowie kończąc kompletację w punkcie początkowym¹⁶.

Kolejnym rozwiązaniem dla zaproponowania ścieżki kompletacyjnej jest metoda Return, która polega na przejściu każdej z alejek, gdzie występują niezbędne towary do kompletacji zamówienia. Pracownik wchodzi do danej alejki do najdalej odsuniętego miejsca składowania towaru, pobierając jednocześnie towary z regałów, następnie wraca do korytarza głównego¹⁷. Często metoda ta jest wykorzystywana podczas posiadania przez przedsiębiorstwo regałów nieprzelotowych.

W metodzie Largest gap magazynier wchodząc do poszczególnych alejek dociera do najdalszego odstępów pomiędzy towarami, rozumiany jako odległość między dwoma sąsiadującymi towarami. Magazynier porusza się po tzw. obrębie przestrzeni magazynowej, wchodzi do alejki, aby pobrać niezbędne towary zawsze powracając do korytarza głównego, wyjątkiem stanowi pierwsza i ostatnia alejka.

Wszystkie opisane metody przedstawiające sposób wyznaczenia trasy kompletacyjnej mogą znaleźć zastosowanie w magazynach przedsiębiorstw. Aby dokonać prawidłowego wyboru metody, należy przeprowadzić odpowiednie badania, których celem będzie osiągnięcie najkrótszego czasu trwania procesu kompletacji zamówienia.

2. Opis problemu oraz wyniki badań po wprowadzeniu innowacji

Koncepcji usprawniających funkcjonowanie procesów magazynowych powstaje coraz więcej, jednak nieraz warto zwrócić uwagę na podstawy ich działania. Przedmiotem badań jest centrum usługowo – logistyczne przedsiębiorstwa świadczące usługi z zakresu logistyki kontraktowej, zlokalizowane nieopodal miasta Poznania. Podmiot gospodarczy działa na zlecenie zagranicznego klienta,

¹⁵ A. Sabo-Zielonka, G. Tarczyński, *Porównanie czasów kompletacji zamówień dla różnych sposobów wyznaczania trasy magazynierów na przykładzie dużego centrum logistycznego*, *Ekonometria* 2(44), Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu, Wrocław 2014.

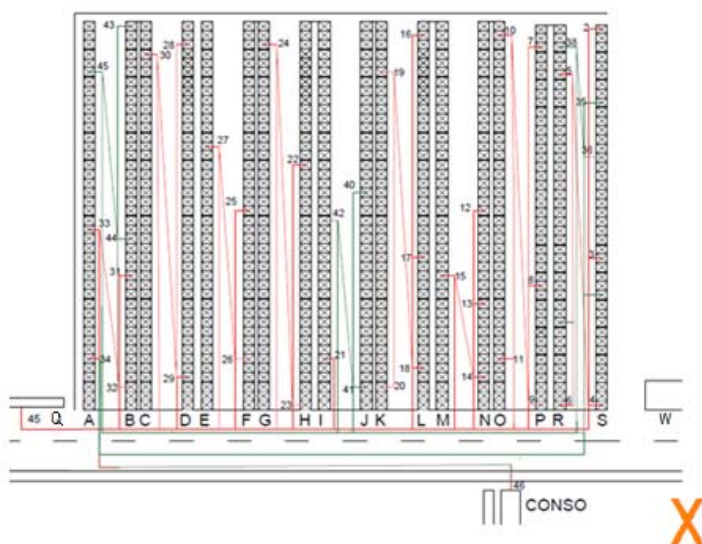
¹⁶ Ibidem.

¹⁷ Ibidem.

będącego jednym z liderów branży elektronicznej. Analizą został objęty proces kompletacji na obszarze wysokiego składowania. Przeprowadzone badania składają się z następujących etapów: mapowania procesu oraz własnych obserwacji. Dokonano pomiarów czasów netto, na które składają się czynności, takie jak: pobranie towarów z miejsca składowania, transport, odstawienie skompletowanej palety i pobranie nowej palety do tego samego zamówienia, czasów brutto, czyli czynności, takie jak: drukowanie dokumentów, logowanie do terminala kodów kreskowych, pobranie pierwszej palety itp. Podczas przeprowadzania badań zmierzono odległości drogi pomiędzy kolejno następującymi miejscami składowania towarów.

W magazynie obsługiwane są bardzo zróżnicowane zamówienia od pełnych palet jednego produktu do towarów w ilościach sztukowych wysyłanych w kartonach zbiorczych, umieszczonych na jednostkach ładunkowych typu paleta. Badany obszar obsługuje produkty pełno kartonowe, i to właśnie one są poddawane procesowi kompletacji. Sposób, w jaki jest prowadzona kompletacja, decyduje w dużym stopniu o efektywności całego procesu¹⁸.

Na Rys. 1 przedstawiono proces pierwotny procesu kompletacji na obszarze magazynu wysokiego składowania. Regały od A do S posiadają poziom składowania od pierwszego do piątego. Regały Q i W tylko i wyłącznie poziom pierwszy.



Rys. 1. Trasa kompletacji towarów w procesie pierwotnym

Źródło: opracowanie własne

¹⁸ E. Hereijgers, *Pomoc w kompletacji*, „Logistyka” 2001, nr 1, s. 57.

Strategia pobierania produktów rozpoczyna się od pobrania towarów tylko z poziomu pierwszego, czyli podłoża. Początek kompletacji zamówienia jest oznaczony jako znak „X” kolorem pomarańczowym.

W pierwszej kolejności magazynier odwiedza miejsca składowania w regale W, w drugiej regał Q, następnie regał S. Od najdalej wysuniętego punktu od początku regału zaczyna pobieranie towarów. Opierając się na rzeczywistych oznaczeniach na regale S rozpoczyna pobieranie towarów w kolejności malejącej. Następnie system kieruje go do regału R, gdzie znów rozpoczyna pobieranie w tej samej sekwencji. Analogicznie pobieranie towarów odbywa się w każdej alejce. Gdy pracownik magazynowy skończył kompletację z poziomu pierwszego systemu, kieruje go do regału S, aby pobrać towary jednocześnie z poziomów od drugiego do piątego, stosując tą samą strategię, czyli w każdym regale w kolejności malejącej. Gdy magazynier skończył kompletację wszystkich pełnych kartonów na obszarze wysokiego składowania, ostatnim odwiedzanym miejscem jest konsolidacja, która składa się ze zróżnicowanych towarów w ilościach skompletowanych i spakowanych w karton zbiorczy w dziale obsługi paczek. Na samym końcu magazynier odstawia skompletowaną paletę do kontroli jakości przed procesem załadunkowym.

W dzisiejszych czasach prawidłowa realizacja zamówień to powszechny standard, który każde przedsiębiorstwo musi spełnić. Sposobem, który może umożliwić wykluczenie błędów w wysyłkach towarów, jest mechanizm kontroli ich zbierania. Kładzie on nacisk na minimalizację uszkodzeń obsługiwanych asortymentów oraz maksymalne zwiększenie precyzji czynności kompletacyjnych¹⁹. Propozycja rozwiązania problemu została przedstawiona na Rys. 2.

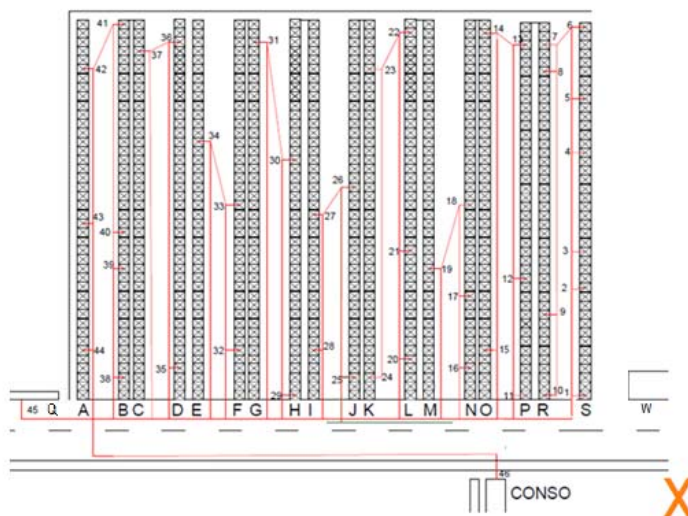
Strategia pobierania towarów uległa zmianie, w której magazynier kompletuje od razu – z poziomów od pierwszego do piątego. Start odbywa się w tym samym miejscu. W pierwszej kolejności odwiedza regał W, następnie regał S, jednakże tym razem rozpoczynając w kolejności rosnącej. Po zakończeniu tego regału przechodzi na przeciwległy, w tym wypadku regał R, gdzie rozpoczyna pracę pobierania towarów w kolejności malejącej. Tworząc w alejce trasę kompletacyjną na kształt litery „U”. Analogicznie ścieżka kompletacyjna odbywa się w każdej alejce. Po pobraniu wszystkich towarów z regału A, system kieruje pracownika do regału Q, następnie wcześniej wspomniana konsolidacja na samym końcu odstawienie palety na kontrolę jakości.

Proponowane rozwiązanie pozwala zaoszczędzić pokonanie drogi w trzech aspektach, takich jak:

- podwójne odwiedzanie tych samych alejek (pobór towarów z poziomów od pierwszego do piątego),

¹⁹ J. Jonak, A. Nieoczym, *Logistyka w obszarze produkcji i magazynowania*, Lublin 2014, s. 158.

- jedną długość na odcinku całego magazynu wysokiego składowania (odcinek Start – regał Q),
- podwójne cofanie się do początku regału (kształt litery „U”).



Rys. 2. Trasa kompletacji towarów po wprowadzeniu innowacji organizacyjnej

Źródło: opracowanie własne.

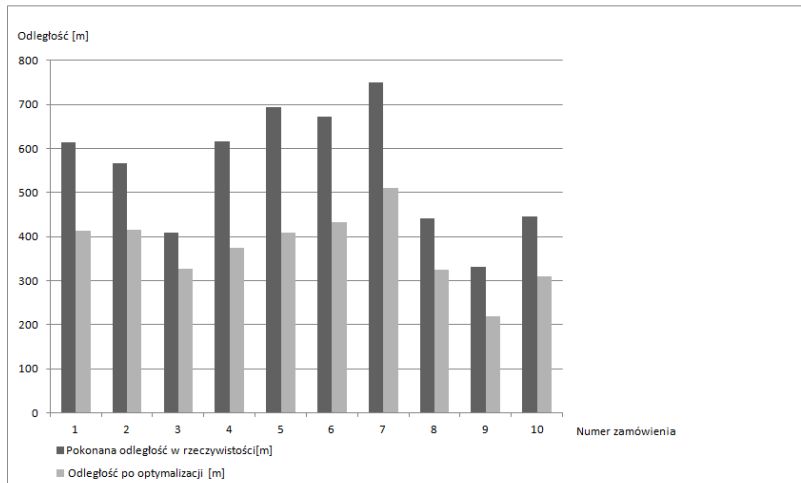
Analizą objęto 10 zamówień, które cechowały się jak największą ilością odwiedzonych miejsc lokalizacji. Łącznie odwiedzone 228 różnych punktów. Magazynier skompletował 13 palet, mając do dyspozycji 1084 sztuk kartonów przy 116 sztukach SKU.

Na Rys. 3 zobrazowano różnicę odległości pomiędzy odległością pokonaną w procesie pierwotnym i po optymalizacji na konkretne zamówienie. Różnice te są widoczne na każdym zamówieniu, a ich suma wynosi 1,8 km zaoszczędzonej trasy dla magazyniera. Skrócenie odległości trasy kompletacji sięga 38% w stosunku do sytuacji pierwotnej.

Przy założeniu poruszania się wózka widłowego ze średnią prędkością 6 km/h, czas jaki został zaoszczędzony dla 10 zamówień to aż 18 min. 06 sek. W dalszej analizie daje to wynik 19 godz./miesiąc oraz 29 dni roboczych/rok dla jednego magazyniera.

Zamówienia nie zostałyby wysłane bez pozostałych czynności, takich jak: druk HU, pobranie wózka widłowego, terminala kodów kreskowych czy też logowanie do systemu. Najbardziej pracochłonną czynnością okazało się drukowanie dokumentów, która średnio wymaga na zakończenie jednej palety 56 sek.

Biorąc pod uwagę wszystkie czasy magazynier poświęca 84 sekund na skompletowanie jednej palety.



Rys. 3. Oszczędności w pokonanej odległości przez pracownika magazynu

Źródło: opracowanie własne.

W liście korzyści wynikających z wprowadzenia innowacji organizacyjnej znajdują się m.in.: zwiększenie wydajności procesu kompletacji, czasowe oddelegowania pracownika do innych prac magazynowych czy też redukcja kosztów eksploatacji wózków widłowych.

Do zagrożeń należy wymienić m.in.: tworzenie dodatkowych, tymczasowych miejsc składowania, wprowadzenie takich miejsc zawsze będzie wymagało ingerencji w nowo zdefiniowanej marszrucie kompletacji. Na te potrzeby zostały utworzone tzw. przerwy pomiędzy nadawaniem numeracji dla kolejno po sobie występujących miejsc składowania. Jeśli nie zostanie wprowadzona do systemu zmiana, towary z tego miejsca będą pobierane w tym wypadku na samym końcu. Kolejnym zagrożeniem jest nadmierne używanie funkcji „SKIP” na terminalu kodów kreskowych, która umożliwi magazynierowi omińnięcie sugerowanej lokalizacji i przejścia do następnego miejsca pobrania towaru.

Podsumowanie

W dobie szczególnego nacisku na skracanie czasu realizacji zamówienia sprzedaży, wśród klientów priorytetem są najszybsze działania operacji, aby

poprawnie skompletować, spakować i wysłać towar²⁰. Implementacja tego typu rozwiązania może prowadzić do podniesienia rangi przedsiębiorstwa, nieść za sobą oszczędności w postaci obniżenia kosztów eksploatacji środków transportu i skrócić czas obsługi klienta.

Wyniki analizy z przeprowadzonego badania opartego na wdrożeniu innowacji organizacyjnej definitywnie wskazują na zasadność zainteresowania się również tego typu wdrożeniem. Odpowiedź na postawione we wprowadzeniu pytanie badawcze to: wprowadzona innowacja w fazie kompletacji wpływa na: czas realizacji zamówienia, długość pokonywanej drogi pokonywanej przez pracownika realizującego kompletację, efektywność fazy kompletacji. Wobec tego można wnioskować, że wydajność operacyjna i efektywność procesu kompletacyjnego powinny być kluczowym zadaniem wielu przedsiębiorstw. Przedstawiona zmiana pobierania towarów pozwoliła na zmniejszenie czasu kompletacji danego zamówienia, co w konsekwencji przyspieszyło proces dostarczenia towarów do ostatecznego klienta.

Aby spełnić rosnące oczekiwania klientów, operatorzy logistyczni zmuszeni są do ciągłego doskonalenia. Nieustannie poszukują nowych rozwiązań, aby sprostać nowym wyzwaniom w zarządzaniu łańcuchem dostaw. Sztuką okazuje się wybór tych, które z uwagi na specyfikę konkretnego biznesu będą najbardziej efektywne i przyczynią się do zwiększenia zadowolenia klientów. Jednym z czynników, które pozwolą na uzyskanie dominacji, może być czas realizacji zamówienia. Należy jednak zwrócić uwagę, że w przypadku innych magazynów trzeba dostosować podejście do danego analizowanego przedsiębiorstwa i każdy proces kompletacji traktować indywidualnie.

Finansowanie: Niniejszy artykuł finansowany jest w ramach działań naukowych finansowanych przez Politechnikę Poznańską w ramach projektu 11/140/SBAD/4172 pt. „Analiza skutków wprowadzania innowacji technologiczno-organizacyjnej w magazynie”.

Bibliografia

- Battini D., Calzavara M., Persona A., Sgarbossa F., *Order picking system design: the storage assignment and travel distance estimation (SA&TDE) joint method*, „International Journal of Production Research” 2015, vol. 53, no. 4.
- Bonkenburg T., *Robotics in Logistics, A DPDHL perspective on implications and use cases for the Logistics industry*, http://www.dhl.com/content/dam/downloads/g0/about_us/logistics_insights/dhl_trendreport_robotics.pdf.
- Buda M., Sawicka H., *Analiza i ocena procesu magazynowania w przedsiębiorstwie produkcyjnym*, „Logistyka” 2015, nr 2.

²⁰ T. Dzideczek, *Czas na zamówienie*, „Magazynowanie i Dystrybucja” 2017, nr 2, s. 26.

- Czekaj J., Ćwiklicki M., *Uwarunkowania tworzenia innowacji organizacyjnych*, Studia Ekonomiczne nr 183, Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach, Katowice 2014.
- De Koster R., Le-Duc T., Roodbergen K.J., *Design and control of warehouse order picking: A literature review*, „European Journal of Operational Research” 2007, nr 182.
- Dzideczek T., *Czas na zamówienie*, „Magazynowanie i Dystrybucja” 2018, nr 2.
- Fechner I., Szyszka G., *Logistyka w Polsce. Raport 2017*, Biblioteka Logistyka, Poznań 2017.
- Garbacz M., Łopuszyński M., *Optymalizacja procesu kompletacji w magazynie (cz. 2)*, „Logistyka” 2015, nr 6.
- Główny Urząd Statystyczny, GUS Bank Danych Lokalnych, www.bdl.stat.gov.pl.
- Główny Urząd Statystyczny, *Działalność innowacyjna przedsiębiorstw w latach 2012–2014*, Urząd Statystyczny w Szczecinie pod kierunkiem Dominika Rozkruta, Informacje i opracowania statystyczne, Warszawa 2015.
- Hereijgers E., *Pomoc w kompletacji*, „Logistyka” 2001, nr 1.
- Jacyna M., Kłodawski M., *Pracochłonność procesu komisjonowania dla wariantowego rozmieszczania asortymentu w strefie kompletacji*, „Prace Naukowe Politechniki Warszawskiej, Transport” 2019, z. 70.
- Jonak J., Nieoczym A., *Logistyka w obszarze produkcji i magazynowania*, Lublin 2014.
- Kudelska I., Pawłowski G., *Influence of assortment allocation manage in the warehouse on the human workload*, „Central European Journal of Operations Research” 2019.
- Manganelli R.L., Klein M.M., *Reengineering. Metoda usprawniania organizacji*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 1998.
- Petersen Ch. G., Siu Ch., Heiser D. R., *Improving order picking performance utilizing slotting and golden zone storage*, „International Journal of Operations & Production Management” 2006, Vol. 25 no. 10.
- Rostek M., Knosala R., *Produktywność gospodarki magazynowej na wybranym przykładzie [w:] Innowacje w zarządzaniu i inżynierii produkcji*, Knosala R. (red.), t. 1, Wydawnictwo PTZP, Opole 2015.
- Sabo-Zielonka A., Tarczyński G., *Porównanie czasów kompletacji zamówień dla różnych sposobów wyznaczania trasy magazynierów na przykładzie dużego centrum logistycznego*, *Ekonometria* 2(44), Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu, Wrocław 2014.
- Szada-Borzyszkowski M., Szada-Borzyszkowski W., *Usprawnienie trasy kompletacji zamówienia w magazynie części do montażu pojazdów samochodowych*, „Autobusy” 2017, nr 7–8.
- Tarczyński G., *The impact of COI-Based storage on order-picking times*, „Logforum” nr 13(3).

Streszczenie

Proces magazynowania stanowi ważne ogniwo w przepływie materiałów w przedsiębiorstwie, jak również w całym łańcuchu dostaw. Jednym z niewralgicznych czynności w magazynowaniu jest faza kompletacji. Przedsiębiorstwa ponoszą na proces kompletacji największą część kosztów operacyjnych. W wielu opracowaniach naukowych zadanie minimalizacji kosztów kompletacji zamówień realizowane jest poprzez poszukiwanie szybszego sposobu pobrania potrzebnych produktów. Dlatego też celem artykułu jest

analiza wpływu wdrożenia innowacji organizacyjnej w procesie magazynowym na wydajność fazy kompletacji. Postawiono następujące pytanie badawcze: na jakie parametry wpłynie wdrożona innowacja organizacyjna w fazie kompletacji. Badania zostały wykonane w przedsiębiorstwie. Oszczędności po wdrożeniu w przedsiębiorstwie to przede wszystkim skrócenie czasu kompletacji, jak również skrócenie drogi przebytej przez pracownika kompletującego zamówienie.

Słowa kluczowe: proces magazynowy, kompletacja, wydajność, innowacja

THE IMPORTANCE OF INTRODUCING AN ORGANIZATIONAL INNOVATION IN THE COMPLETION PROCESS

Summary

The storage process is an important link in the flow of materials in the enterprise and throughout the entire supply chain. One of the critical activities in storage is the completion phase. Enterprises bear on the process of picking the biggest part of operating costs. In many scientific studies, the task of minimizing the cost of order is implemented by searching for a faster way to pick up the products you need. Therefore, the purpose of the article is to analyze the impact of implementing organizational innovation in the warehouse process on the efficiency of the picking phase. The following research question was asked: what parameters will the implemented organizational innovation affect during the completion phase? The research was carried out in the enterprise. Savings after implementation in the company is primarily a reduction in picking time, as well as shortening the distance traveled by the employee completing the order.

Keywords: warehousing process, picking, efficiency, innovation